© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten. http://www.elsevier.de

Oberösterreichisches
Landesmuseum

II 90372/34

1940/41

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

MIKROKOSMOS

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskopische Technik
BAND XXXIV 1940/41
Zugleich

Jahrbuch der Mikroskopie

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

MIKROKOSMOS

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie u. mikroskopische Technik

Vereinigt mit der

Zeitschrift „Praktische Mikroskopie"

Zugleich

Jahrbuch der Mikroskopie

Unter Mitarbeit von F. Andersson, Hamburg; Herm. Barthelmes, Zella-Mehlis; Willy Baumeister, Pfarrkirchen; G. Beck, Stuttgart; H. Berninger, Dilsberg b. Heidelberg; R. Brandt, Sonneberg i. Thür.; Dr. V. Brehm, Eger; Prof. Dr. P. Brohmer, Kiel; Prof. Dr. P. Busse-Grawitz, Cordoba (Argentinien); Dr. H. Dohrer, Nürnberg; Dr. G. v. Frankenberg, Hannover; H. Gaecks, Berlin; Graf Geldern, Thurnstein; Dr. K. Grell, Bonn; H. Grimm, Breslau; Kurt Hamdorf, Hamburg; A. Hässig, Zürich; P. Huber, St. Gallen; E. Jacob, Eisenach; Dr. A. Keil, Berlin; Dr. E. Kessel, Gießen; P. Bruno M. Klein, St. Andrä-Wördern; Dr. H. Knöll, Jena; Dr. A. Koeppel, Passau; C. Muehlberger, Zittau; Prof. Ernst Mühlhäußer, Schopfheim i. W.; N. G. Neuweiler, Genf; Ing. A. Niklitschek, Wien; Dr. W. Oberzill, Wien; H. Opitz, Sorau; Dr. H. Pfeiffer, Bremen; Dr. A. Pochmann, Prag; Dr. Prelinger, Berlin; G. G. Reinert, Berlin; E. Reukauf, Weimar; Dr. K. W. Roeckl, München; Pfr. Schäfer, Merxheim a. Nahe; Reg.-Baumeister K. E. Schmidt, Berlin; Dr. Fritz Schwarz, Passau; A. Steiger, Dresden; Doz. Dr. H. Thaler, München u. v. a.

Herausgegeben

von

Dr. Georg Stehli

Vierunddreißigster Jahrgang -:- 1940/41

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG, STUTTGART

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mit diesem Jahrgang erhielten die Abonnenten
kostenlos folgende Buchbeilage:

Dr. K. W. Roeckl
Das Leben der Einzeller. 2. Teil

II 90372 /34

N y Nr. 186/1942
Museum
des Reichsgaues Oberdonau
Linz a. d. D.
Museumstraße 14

Alle Rechte, auch das Übersetzungsrecht, vorbehalten
Copyright 1941 by Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart
Printed in Germany

Richard Bechtle, Buchdruckerei, Eßlingen a. N.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Verfasserverzeichnis

Mit * versehene Arbeiten sind illustriert

Andersson, Friedr., Zur mikrosk. Untersuchung von Zähnen.* 146
—, —, Schneidetechnik bei Untersuchung kleinster Fruchtkörper einiger Flechten (Verrucaria).* 175
Arndt, Prof. Dr. Walter, Wie viele „mikroskopische" Tierarten kennen wir als Glieder der heutigen Tierwelt Deutschlands? 9
Barthelmes, Hermann, Die Mikrophotographie farbloser Objekte unter Verwendung selbstangefertigter Kontrastfilter.* 54
Baumeister, Willy, Über eine augenblickliche Sichtbarmachung reizleitender Organellen bei *Colpoda spec.* durch Simultanfärbung.* 160
Beck, Gottfried, Das Plankton der Bärenseen bei Stuttgart und seine temporalen Veränderungen.* 112
Berninger, H., Die Verwendung von Alkoholrückständen in der mikroskop. Technik.* 66
Brandt, R., Mikroprojektion mit einfachsten Hilfsmitteln.* 69
Brehm, Dr. V., Über die Zusammensetzung der Fauna der Hochgebirgsseen.* 93
—, —, Die Linde von Plomberg.* 172
Busse-Grawitz, Prof. Dr. P., Neue Ergebnisse der Gewebeforschung.* 98
Dohrer, Dr. H., Borkenbildung bei der Waldrebe.* 25
—, Das Auge der wirbellosen Tiere.* 63, * 89
Frankenberg, Dr. G. v. Der magische Zirkel.* 1
—, —, Zu Konrad Gesners Todestag.* 51
—, —, Aquarium und Mikroskop.
1. Hinter den Kulissen d. Aquariums.* 105
2. Fadenwürmer als Fischfutter.* 142
3. Untersuchung lebenden Fischfutters.* 177
—, —, Der „fischförmige" Kiefenfuß.* 130
—, —, Das Zirporgan des Sägebocks.* 193
Grell, Dr. Karl Gottlieb, Der Entwicklungszyklus der Gregarinen und Coccidien.* 27
Grimm, H., Ein Kunstgriff zur Bereitung von Lösungen für vitale Färbung. 19
—, —, Farbstoffe, die an Serumeiweißkörper des Blutes gebunden werden. 40
—, —, Tüpfelreaktionen zur Orientierung über den Vitamin-C-Gehalt von Pflanzen. 68
Hässig, stud. med. Alfred, Kontrastfilter in der mikrophotographischen Praxis.* 199
Jacob, Erich, Vielzweck-Beleuchtungsapparat.* 85
—, —, Ein ganz einfacher und praktischer Deckglasheber.* 119
—, —, Arbeitsplatte, Lese- und Zeichenpult, sowie Projektionswand — alles in einem.* 167
Kessel, Dr. E., Diatomeenschalen als Einschlüsse in Wundgewebe.* 43
Klein, Bruno M., Einfache Versuche am neuroformativen System.* 13
—, —, Wie Eizellen ernährt werden.* 125
Klein, G., Eine einfache Augenmuschel.* 72
—, —, Ein einfacher Objektzeiger.* 135
—, —, Unser Mikroskop als Präparierlupe.* 167
Klust, Dr. Gerhardt, Baumwollfasern aus Fischnetzen unter dem Mikroskop.* 41
Küster-Winkelmann, G., Teilungsanomalien bei Kieselalgen.* 92
Muehlberger-Poritsch, Curt, Über die Lebensdauer von *Niphargus aquilex.* 168
Mühlhäußer, Prof. Ernst, Über eine neue osmotische Methode zur Massenpräparation moosbewohnender Bärtierchen und Rädertierchen in ausgestrecktem Zustand.* 195
Neuweiler, N. G., Beobachtungen in polarisiertem Licht. Ergänzung.* 88
—, —, Mechanischer Führungsapparat zum Legen von Diatomeenpräparaten.* 163
—, —, Vitamin-B- u. C-Gehalt in marinen Algen. 184
Niklitschek, Ing. A., Ein neuer Objektivtyp.* 53
Oberzill, Dr. Wilhelm, Mikroaufnahmen mit Sonnenlicht.* 103
—, —, Eine neue Anabaena-Art *(Anabaena minderi).* 168
—, —, Über Untersuchungen des Algenaufwuchses in ostholsteinischen Seen. 183
—, —, Über Rotatorien einiger ostdeutscher Torfmoore. 184
Opitz, H., Eisen- und Uran-Nachweis. 20
— — Rubidium-Nachweis. 24
—, —, Die Lebewesen der Röste.* 73
—, —, Differentialfarbstoff für die Gram-Technik. 152
—, —, Untersuchung von Melassen. 152
—, —, *Hyoscyamus niger.* 152
—, —, Wäscheverschleiß, mit dem Mikroskop gesehen.* 153
—, —, Blei und Kupfer beeinflussen die Teilungsintensität von *Paramecium caudatum.* 162
—, —, Das Ausschlüpfen von Protozoenzysten wird durch Salze beschleunigt. 162
—, —, *Bac. prodigiosus.* 162
—, —, Anärobe zellulosezersetzende Bakterien scheiden Kohlensäure ab. 168
—, —, Cellophan als Kohlenstoffquelle. 168
—, Ein neues, violett gefärbtes Bakterium. 184
—, Mit Methylenblau gefärbte Präparate. 184
—, —, Eine Mikrobestimmung des Kaliums. 200
—, Nitritbakterien aktivieren bei ihrer Lebenstätigkeit den Sauerstoff innerhalb der Zelle. 200
Pochmann, Dr. Alfred, Mikroskopie im Schnee.* 80
—, —, Wie viele pflanzliche „Mikroorganismen" kennen wir? 96
Prelinger, Dr. W., Die Sinneskuppeln in den Oberkiefern der Ameisen.* 169
Reinert, Guido Georg, Über eine neue Methode zur Raumbild-Mikrophotographie.* 21
—, —, Das vereinfachte „Zeiß-Mikropolychromar". 37
Reukauf, Edm., Amöben greifen andere bewegliche Kleinwesen an.* 17
—, —, Über ein paar Wasserbakterien und -spirochäten.* 33
—, —, Die „Polypenlaus" als Feinmechaniker.* 60
—, —, Ein Einzeller greift erfolgreich Hydra an.* 91
—, —, Eine geschwänzte Amöbe.* 118

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Reukauf, Edm., Ruhezustände bei Difflugien.* 133
—, —, Das zwei- und das eingürtelige „Nasentierchen".* 149
—, —, Daktyloskopie bei Spinnen.* 190
Roeckl, Dr. Kurt W., Über die Erhaltung von Trypanblau und Neutralrot in Bindegewebszellen. 19
—, —, Über durchsichtige Präparate zur Darstellung von Knochen. 24
—, —, 50 Jahre Kampf gegen Diphtherie und Tetanus.* 57
—, —, Die Leistungen der deutschen Tropenmedizin.* 76
—, —, Blutspender.* 108
—, —, Fundorte von Süßwasserschwämmen. 117
—, —, Mehrkernige u. mehrwertige Zellen.* 122
Schäfer, Pfr., Simultanfärbung für Infusorien. 23
—, —, Markieren der Präparate.* 197
Schmidt, Reg.-Baum. K. E., Kieselschwammnadeln und Silicoflagellaten.* 192
Stehli, Zum 50. Todestag von Karl Wilhelm Nägeli.* 134
Steiger, Alf, Markstrahlen im Mikroskop.* 49
—, —, Mikrochemischer Nachweis des Karotins.* 121
Thaler, Dozent Dr. H., Mikrobiologie des Sauerteiges.* 5
—, —, Zur Färbung von Pilzhyphen. 19
—, —, Über die Vererbungsverhältnisse der Hefepilze. 20
—, —, Das Verhalten der Zellmembran beim Aufschluß mit Natronlauge. 24
—, —, Silbernitrat-Reduktion der Schließzellen. 84
—, —, Die mikroskop. Untersuchung der Getreidearten und der Müllereierzeugnisse.* 137, * 156, * 185
—, —, Histologische Studien über die Entwicklung sproßbürtiger Wurzeln nach Heteroauxinbehandlung. 183
Thallmayer, Dr. Hans, Über Flechtensäure-Kristalle.* 47
Wieselthaler, M., Safranin-Oxydationsfärbung. 151

Inhaltsverzeichnis

Mit * versehene Arbeiten sind illustriert

Abschwächer, Farmerscher. 199
Actinomyzeten-Symbiose von *Myriaca gale.* 120
Aggregata eberthi (Coccid), Entwicklungszyklus.* 31
Aleppobeulen.* 77
Algen, marinen, Vitamin-B- u. C-Gehalt in. 184
Algen und Pilze, Färbung fadenförmiger, auf dem Objektträger. 72
Algenaufwuchs, Über Untersuchungen des. 183
Alkoholrückstände, Die Verwendung von, in der mikroskop. Technik.* 66
Ameise, Amazonen-, Oberkiefer.* 2
—, Roß-, Kopf der Königin.* 2
Ameisen, Sinneskuppeln in den Oberkiefern der.* 169
*Amoeba villosa.** 119
Amöbe, Eine geschwänzte.* 118
Amöben greifen andere bewegliche Kleinlebewesen an.* 17
Amöbenruhr. 78
*Amphipleura pellucida.** 114
Anabaena minderi. 168
— *scheremetieri.** 114
Anärobe zellulosezersetzende Bakterien scheiden Kohlensäure ab. 168
*Anguillula ludwigii.** 144
— *silusia.** 143, * 144
Apis mellifica, Putzscharte.* 2
Aquarium u. Mikroskop.* 105, * 142, * 177
—, Hinter den Kulissen des.* 105
Arbeitsplatte-, Lese- und Zeichenpult sowie Projektionswand — alles in einem.* 167
Arionta arbustorum, Liebespfeile.* 3
Ascaris, Eischlauch, quer.* 129
*Asterionella gracillima.** 114
Aufbewahrung und Anordnung von Schnitten. 20
Auffallendem Licht, Mikroskopische Freilanduntersuchungen mit. 120
Auge vom Teichmoloch, Schnitt durch.* 108
— der wirbellosen Tiere.* 63, * 89
Augenmuschel, Eine einfache. *72
Ausstrich von Sauerteig.* 6
Bagdad-Beulen.* 77
Bakterien, Anärobe zellulosezersetzende, scheiden Kohlensäure ab. 168
—, Nitrit-, aktivieren Sauerstoff. 200
—, aus Röstwasser.* 73
—, Wasser-, Über ein paar.* 33
Bakterienfiltration, Neuerungen auf dem Gebiet der.* 182
Bakteriophagen, Über die Größe der. 161
Bakterium, Ein neues violett gefärbtes. 184
Bangia atropurpurea (Rotalge). 102
Bärenseen bei Stuttgart, Plankton der.* 112
Bärtierchen und Rädertierchen, moosbewohnende, Massenpräparation in ausgestrecktem Zustand.* 195
Baumwollfaser aus gewaschenem Gewebe.* 153, * 154
Baumwollfasern aus Fischnetzen unter dem Mikroskop.* 41
Baumwollgarnen, Frostschäden an. 68
Behring, Emil v.* 57
Belichtungszeit für mikrophotographische Aufnahmen. 40
Beobachtung im polarisierten Licht, Ergänzung.* 88
Bindegewebezellen, die Erhaltung von Trypanblau und Neutralrot in. 19
Blattbau pharmazeutisch wichtiger Vertreter der Malvales. 84
Blattzellen, Konstruktion der Vakuolen in. 52
Blei und Kupfer beeinflussen die Teilungsintensität von *Paramecium caudatum.* 162
Blutausstrich mit *Trypanosoma gambiense.** 77
Blutegel, Auge längs.* 65
—, Muskelfasern.* 4

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Blutgruppen.* 110
Blutspender.* 108
Borkenbildung der Waldrebe.* 25
*Bosmina longirostris.** 113, * 178
Branchipus, Männchen, Kopf.* 131
— *schaefferi.** 130
Bücherschau H. 2, H. 3, H. 4, H. 5, H. 6, H. 7, H. 9, H. 10

C*alliphora erythrocephala, Atemlöcher* (Stigmen) der Larve.* 1
Camponotus, Kopf der Königin.* 2
Cellophan als Kohlenstoffquelle. 168
Celodal, ein neues Einbettungsmittel für histologische Präparate. 19
*Ceratium hirundinella.** 114
*Ceriodaphnia quadrangula.** 113, * 114, * 115.
Chaetogaster, Tierkette.* 181
*Chaetonotus maximus.** 177
*Chirocephalus grubei.** 130
— —, Eier.* 132
— —, Kopf, quer.* 132
Chironomus, Laich.* 180
— -Larve mit *Paramermis.** 179
Chromosomen, Neues vom Feinbau der. 152
—, von *Rhoea,* Stereomikroaufnahme.* 22
*Coelosphaerium kuetzingianum.** 114
— *naegelianum.** 115
Colpidium campylum, Strukturelle Reaktionen am Silberliniensystem von.* 13
— —, Formative Reaktionen am Silberliniensystem von.* 14
Colpoda spec., Augenblickliche Sichtbarmachung reizleitender Organellen bei, durch Simultanfärbung.* 160
Clematis vitalba, Borkenbildung.* 25
Coccidien, Entwicklungszyklus der Gregarinen und.* 27
*Cosmarium humile.** 114
— tetraophthalmum.* 114
Cryptomonas, Wasserblüten-Alge. 102
*Culex-Larve.** 179
*Cyclops.** 178
— *viridis,* Nauplius-Larve.* 179
*Cymatopleura elliptica.** 114
— *solea.** 114
*Cymbella aspera var. minor.** 114

Daktyloskopie bei Spinnen.* 190
Daphnia, Stereomikroaufnahme.* 23
— *magna,* Ephippien.* 178
— *pulex.* Totalauge.* 65
Darm, Dünn-, Naturgetreue Fixierung des. 40
Deckglasheber, Ein einfacher und praktischer.* 119
*Diaptomus.** 178
Diatomeen von Cuxhaven.* 104
—, Mechanischer Führungsapparat zum Legen von.* 163
— -Reihenplatte.* 55
Diatomeenschalen als Einschlüsse in Wundgewebe.* 43
*Didinium nasutum.** 149
Differentialfarbstoff für die Gram-Technik (Pyronin-Methylgrün). 152
*Difflugia acuminata.** 134
— *pyriformis.* 134
— *urceolata.** 134
Difflugien, Ruhezustände bei.* 133
*Dinobryon cylindricum f. angulatum.** 114
— *sociale.** 114
Dinoflagellaten aus Kleingewässern, Einige sehr seltene und neue. 183
Diphtherie-Bazillen.* 58
— u. Tetanus, 50 Jahre Kampf gegen.* 57
Dolichoderus quadripunctatus, Sinneskuppeln.* 171
Dünndarm, Naturgetreue Fixierung des. 40
Durchsichtige Präparate zur Darstellung von Knochen. 24
Dytiscus marginalis, Eiröhren, Schnitt.* 128
— —, junge Larve.* 106

E*chiniscus oihonnae.** 173
Edel- und Schmucksteinen, Kristalloptische Angaben von kristallisierten, geschliffenen. 72
Eierstock des Flußkrebses, Schnitt.* 126
— der Hausspinne.* 129
— der weißen Maus.* 127
— des Tintenfisches.* 127
— des Wasserfrosches, Schnitt.* 126
Einbettungsmittel für histolog. Präparate, Celodal, ein neues. 19
Eintagsfliege, Larve.* 181
Einzeller greift Hydra an.* 91
Eiröhre des Gelbrandes, Schnitt.* 128
— des Ohrwurms, Schnitt.* 128
Eischlauch vom Spulwurm, quer.* 129
Eisen, dreiwertiges, Mikrochemischer Nachweis von. 200
—, - und Urannachweis. 20
Eizellen, Wie, ernährt werden.* 125
Ephippien von *Daphnia magna.** 178
Ephydatia spec., Fundorte. 117
*Epithemia turgida.** 114
— *zebra.** *114*
Equisetum sp., Sporen.* 104
Eristalis tenax, Facetten.* 90
Eulenraupe, Rücken mit Eiern einer Raupenfliege (Tachine).* 1
Eunice siciliensis, Becherauge.* 65
*Eurycercus lamellatus.** 178
Euspongilla lacustris, Schnitt.* 125

Fadenwürmer als Fischfutter.* 142
Farbstoff, Differential-, für die Gram-Technik. 152
Farbstoffe, die an Serumeiweißkörper des Blutes gebunden werden. 40
Färbung fadenförmiger Algen u. Pilze auf dem Objektträger. 72
—, Kern-, von Ziliaten nach der Karminessigsäure-Methode. 68
— von Pilzhyphen mit Orseillin. 19
—, Safranin-Oxydations-. 151
—, Simultan- für Infusorien. 23
—, — bei *Colpoda spec.** 160
—, vitale. Bereitung von Lösungen für. 19
Farmerscher Abschwächer. 199
Fauna der Hochgebirgsseen, Zusammensetzung der.* 93
Filter, Kontrast-, in der Mikrophotographie.* 199
Filtration von Bakterien, Neuerungen auf dem Gebiet der.* 182
Fingerspuren, unvollständige, auf ebenen Glasflächen, Mikrophotographische Sicherung von. 72
Fischförmiger Kiefenfuß.* 130

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Fischfutter, Fadenwürmer als.* 142
—, lebendes, Untersuchung von.* 177
Fischnetze, Baumwollfasern aus, unter dem Mikroskop.* 41
Fixierung, naturgetreue, des Dünndarms. 40
Flachs, taugeröstet, Pilze auf.* 74 u. * 75
Flachsfaser aus gewaschenem Gewebe.* 154
Flagellaten, Dino-, Einige sehr seltene und neue aus Kleingewässern. 183
—, Silico-.* 192
Flagelattengattung *Mastigamoeba,* systematische Einordnung der. 52
Flaschentierchen.* 177
Flechten (Verrucaria), Schneidetechnik bei Untersuchung kleinster Fruchtkörper einiger.* 175
Flechtensäure-Kristalle.* 47
Flohkrebs.* 179
Flußkrebs, Schnitt durch Eierstock.* 126
Förderliche (nutzbare) Vergrößerung, der Begriff der. 20
Forficula auricularia, Schnitt durch Eiröhre.* 128
Formica rufa, Sinneskuppeln.* 172
Frambösie. 79
Frambösiekrankes Kind.* 79
Freilanduntersuchungen, mikroskopische, mit auffallendem Licht. 120
Frosch-, Wasser-, Schnitt d. Eierstock des.* 126
Fuchsin S, Vitale Aufnahme von. 68
Führungsapparat, Mechanischer, zum Legen von Diatomeenpräparaten.* 163
Fundorte von Süßwasserschwämmen. 117

*Gammarus pulex.** 179
Garnele, Auge.* 90
Gelbrandkäfer, Abgeworfene Haut des Kopfes der Larve vom.* 106
—, Schnitt durch Eiröhren.* 128
Gerste, Mikroskop. Merkmale der.* 157
Gerstenspelze, Epidermis.* 159
Gesner, Konrad, Todestag.* 51
Getreidearten und der Müllereierzeugnisse, Die mikroskop. Untersuchung der.* 137, * 156, * 185
Gewebe, Seidenstrumpf-, Stereo-Mikroaufnahme.* 22
Gewebeforschung, Neue Ergebnisse der.* 98
Glaskrebs, Auge.* 90
Glaucoma pyriformis, Formative Reaktionen am Silberliniensystem von.* 15
Glossosiphonia, Muskelfasern. *4
*Gomphonema acumiatum.** 114
Gordius, aus einem Laufkäfer kriechend.* 52
Gram-Technik, Differentialfarbstoff für die. 152
Grasblüte, Morphologie der.* 137
Gregarinen- u. Coccidien, Entwicklungsszyklus der.* 27
Gyrinus natator, Hinterbein.* 107

Haare, Keulen-, basaler Teile der Kronenblätter von Viola. 184
Hafer, mikrosokp. Merkmale.* 185
Haferkorn, Haare.* 186
Haferspelze.* 186
Hämofuscin. 84
Hämosiderin. 84
Hanffaser, angequollen.* 153
Hausspinne, Schnitt durch Eierstock.* 129
Hautleishmaniose.* 77, 78
Hefepilze, Über die Vererbungsverhältnisse der. 20
Helix pomatia, Blasenauge.* 65
Helodea canadensis, Kontraktion der Vakuolen in Blattzellen von. 52
— — -Sprossen, Vergoldung an Zellen von. 88
Heteroauxinbehandlung, Entwicklung sproßbürtiger Wurzeln nach. 183
Heteromeyenia baileyi, Fundorte. 118
Hirudo medicinalis, Auge längs.* 65
Histologische Studien über die Entwicklung sproßbürtiger Wurzeln nach Heteroauxinbehandlung. 183
Honigbiene, Putzscharte.* 2
Hüpferling.* 178
Hydra, von Einzeller angegriffen.* 91
Hyoscyamus niger. 152

Idioblasten, Oxalsäure-. 56
Infusorien, Simultanfärbung für. 23
Kala-Azar. 78
Kalium, Mikrobestimmung des. 200
Kaliumazetatlösung f. Bärtierchen und Rädertierchen. 195
Karminessigsäure-Methode, Kernfärbungen von Ziliaten nach der. 68
Karotin, Mikrochemischer Nachweis des.* 121
Karpfen, Nase mit Riechschleimhaut, quer.* 106
*Keratella cochlearis.** 113
Keulenhaare basaler Teile der Kronenblätter von Viola. 184
Kiefenfuß, fischförmiger.* 130
Kiemenfuß.* 130
—, Eier.* 132
—, Kopf, quer.* 132
Kieselalgen, Teilungsanomalien bei.* 92
Kieselschwammnadeln u. Silicoflagellaten.* 192
Kleinbildformats, Gleichwertigkeit des, in der Mikrophotographie. 24
Knochen, Durchsichtige Präparate zur Darstellung von. 24
Kohlenstoffquelle, Cellophan als. 168
Konservierung, Trocken-, Neue Methode der, von Pflanzen. 136
Kontrastverfahren, Das Phasen-.* 150
Kontrastfilter in der Mikrophotographie.* 199
Kristalle, Flechtensäure-.* 47
Kristalloptische Angaben von kristallisierten, geschliffenen Edel- und Schmucksteinen. 72
Kuhmilch, Rot gefärbte. 56
Kulissen des Aquariums, Hinter den.* 105

Laich der Büschelmücke.* 180
— der Roten Mücke.* 180
Lamblia intestinalis. 79
Lambliose. 79
Lasius niger, Sinneskuppel.* 171
Leander squilla, Auge.* 90
Lebewesen der Röste.* 73
Leishmania donovani. 78
*Leptodora kindtii, Auge.** 90
Lese- und Zeichenpult.* 167
Licht, auffallendem, Mikroskopische Freilanduntersuchungen mit. 120
—, polarisierten, Beobachtungen im.* 88
Limnaea stagnalis, Radula.* 105
Linde, Die, von Plomberg.* 172
Luftfeuchtigkeit kleiner Räume, Messung der. 20
Lumineszenzmikroskopische Beobachtungen, Bedeutung von. 24

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Magischer Zirkel.* 1
Mais, mikroskop. Merkmale.* 189
Malaria.* 76
Malvales, Blattbau. 84
Marine Algen, Vitamin-B- u. C-Gehalt in. 184
Markieren der Präparate.* 197
Markstrahlen im Mikroskop.* 49
Massenpräparation moosbewohnender Bärtierchen und Rädertierchen in gestrecktem Zustand.* 195
Mastigamoeba, Einordnung der Flagellatengattung. 52
Maus, Weiße, Schnitt durch Eierstock.* 127
Medizin, Tropen-, Die Leistungen der deutschen.* 76
Mehrkernige und mehrwertige Zellen.* 122
Melassen, Untersuchung von. 152
Messung der Luftfeuchtigkeit kleiner Räume. 20
Methylenblau, Mit, gefärbte Präparate. 184
Mikroaufnahmen mit Sonnenlicht.* 103
Mikrobestimmung des Kaliums. 200
Mikrobiologie des Sauerteiges.* 5
Mikrochemischer Nachweis, Eisen, dreiwertiges. 200
— —, Karotin.* 121
Mikromanipulator, Das vereinfachte Zeiß-.* 37
Mikroorganismen, Pflanzliche, Wie viele kennen wir? 96
Mikrophotographie, Raumbild-, Eine neue Methode zur.* 21
Mikrophotographie farbloser Objekte unter Verwendung selbst angefertigter Kontrastfilter.* 54
—, Gleichwertigkeit des Kleinbildformates der. 24
—, Kontrastfilter in der.* 199
Mikrophotographieren ohne photographische Geräte. 56
Mikrophotographische Aufnahmen, Belichtungszeit für. 40
—, mit dem Rollfilm. 56
Mikrophotographische Sicherung von unvollständigen Fingerspuren auf ebenen Glasflächen. 72
Mikroprojektion mit einfachen Hilfsmitteln.* 69
Mikroskop, Aquarium und.* 105, * 142, * 177
— als Präparierlupe.* 167
Mikroskopie, Das Phasenkontrastverfahren in der.* 150
— im Schnee.* 80
mikroskopische, lumineszenz-, Beobachtungen, Bedeutung von. 24
— Freilanduntersuchungen mit auffallendem Licht. 120
— Technik, Die Verwendung von Alkoholrückständen in der.* 66
— Tierarten, Wieviele, gibt es in Deutschland? 9
— Untersuchung der Getreidearten und der Müllerei-Erzeugnisse.* 137, * 156, * 185
Mikroskopische Untersuchung von Zähnen.* 146
Mikrotomschnittveraschungen, Topographisch naturgetreuer Nachweis bei. 168
Milch, Kuh-, Rot gefärbte. 56
*Milnesium tardigradum.** 173, * 195, * 196
Moore, ostdeutsche Torf-, Über Rotatorien einiger. 184
Mücke, Büschel-, Laich.* 180
—, Rote, Laich.* 180
—, —, Larve mit *Paramermis*-Parasit.* 179
Müllerei-Erzeugnisse, Mikroskop. Untersuchung der Getreidearten und der.* 137, * 156, * 185
Muschelkrebs.* 179
Myelinfiguren in Vakuolen. 200
Myrica gale, Actinomyzeten-Simbiose von. 120
Myrmica ruginnodis, Sinneskuppeln.* 171
Nachweis von Eisen und Uran. 20
— — Rubridium. 24
—, mikrochemischer, von dreiwertigem Eisen. 200
—, mikrochemischer, des Karotins.* 121
—, topographisch naturgetreuer, bei Mikrotomveraschungen. 168
Nackendrüsenschwellung bei Schlafkrankheit.* 77
Nägeli, Karl Wilhelm.* 134
Nasentierchen, Das zwei- und das eingürtelige.* 149
Naucoris, Vorderende*. 107
Nauplius-Larve von *Cyclops viridis.** 179
*Navicula oblonga.** 114
Nematoden.* 142
*Nemura, Larve.** 181
Neuroformatives System, Einfache Versuche am.* 13
Niedrige Temperaturen. 136
Niphargus aquillex, Die Lebensdauer von. 168
Nitritbakterien aktivieren Sauerstoff innerhalb der Zelle. 200
Nomophila, Facetten.* 90
*Notholca longispina.** 113
Nutzbare (förderliche) Vergrößerung, Der Begriff der. 20
Objekte, Totalpräparat kleinster — einmal anders. 168
Objektivtyp, Ein neuer.* 52
Objektzeiger, Ein einfacher.* 135
Ohrwurm, Schnitt durch Eiröhre.* 128
Okular, Das neue Raumbild-Mikro-.* 21
Oligotrophus reaumurianus, Gallen auf Lindenblatt.* 174
Organellen bei *Colpoda spec.,* Augenblickliche Sichtbarmachung reizleitender, durch Simultanfärbung.* 160
Orientbeule.* 77, 78
Orseillin BB zur Färbung von Pilzhyphen. 19
Osteoblasten, Präparate der. 20
Oxalsäure-Idioblasten. 56
Panphot, Der umgekehrte. 72
Paramecium caudatum, Blei und Kupfer beeinflussen die Teilungsintensität von. 162
Paramermis in Roter Mückenlarve.* 179
Peridinium cinctum. 114
Pflanzen, Neue Methode der Trockenkonservierung von. 136
Pflanzliche Mikroorganismen, Wie viele, kennen wir? 96
Phasenkontrastverfahren, Das, und seine Anwendung in der Mikroskopie.* 150
Pigmente in der Leber hungernder Amphibien und Reptilien. 84
Pilze auf taugeröstetem Flachs.* 74 u. * 75
Pilzhyphen, Färbung von. 19
Planachromate.* 52
Plankton der Bärenseen bei Stuttgart.* 112
Planktonkalender.* 116
Plasmodium.* 123

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

*Pleurosigma angulatum.** 103
Plomberg, Die Linde von.* 172
Polarisiertem Licht, Beobachtungen im.* 88
*Polyarthra platyptera.** 113
Polyenergide Zellen, Schema.* 124
Polyergus rufescens, Oberkiefer.* 2
Polypenlaus als Feinmechaniker.* 60
Präparate, Durchsichtige, zur Darstellung von Knochen. 24
— Markieren der.* 197
—, Mit Methylenblau gefärbte. 184
—, Total-, kleinster Objekte — einmal anders. 168
Präparierlupe, Mikroskop als.* 167
*Prionus coriarius.** 193
Projektionswand.* 167
Protozoenzysten, Das Ausschlüpfen von, wird durch Salze beschleunigt. 162

Rädertier, kontrahiert.* 196
—, gestreckt.* 196
Rädertiere einiger ostdeutscher Torfmoore. 184
Rädertierchen in ausgestrecktem Zustand, eine neue osmotische Methode zur Massenpräparation von moosbewohnenden Bärtierchen und.* 195
Radula kleiner Schnecken. 84
— der Spitzkornschnecke.* 105
Ramatra linearis, Kopf.* 4
Raumbild-Mikrophotographie, Eine neue Methode zur.* 21
— -Mikrookular, Das neue.* 21
Recurrenz-Spirochäten.* 78
Reis, mikroskopische Merkmale.* 187
—, Haar.* 188
—, Spelze.* 187, 188
Rhizopus nigricans, Wirkung von Zink auf das Wachstum von. 136
Rhodobacillus. 56
*Rhopalodia gibba var. ventricosa.** 114
Riechschleimhaut vom Karpfen.* 106
Roggen, Mikroskop. Merkmale des.* 141, * 156
Rollfilm, Mikrophotographische Aufnahmen mit dem. 56
Röste, Die Lebewesen der.* 73
Rotatorien einiger ostdeutscher Torfmoore. 184
Rote Mücke, Laich.* 180
— —, Larve mit *Paramermis*-Parasit.* 179
Rubidium-Nachweis. 24
Rückfallfieber. 79

Safranin-Oxydationsfärbung. 151
Sauerteig, Mikrobiologie.* 5
Sägebock, Zirporgan des.* 193
*Scapholoberis mucronata var. cornuta.** 113, * 114
Schachtelhalm, Sporen.* 104
Schlafkrankheit.* 78
—, Nackendrüsenschwellung bei.* 77
Schlammfliege, Facetten.* 90
Schließzellen, Silbernitrat-Reduktion der. 84
Schmeißfliegenlarve, Atemlöcher (Stigmen).* 1
Schnecke, Gefleckte Schnirkel-, „Liebespfeile".* 3
—, Spitzhorn-, Radula.* 105
—, Wasser-, Becherauge.* 65
—, Weinberg-, Blasenauge.* 65
Schnecken, kleiner, Radula. 84
Schnee, Mikroskopie im.* 80
Schneekristalle.* 80
Schnitte, Aufbewahrung und Anordnung von. 20
Schneidetechnik bei Untersuchung kleinster Fruchtkörper einiger Flechten (Verrucaria).* 175
Schwämme, Süßwasser-, Fundorte von. 117
Schwammnadeln, Kiesel-.* 192
Seen, Hochgebirgs-, Zusammensetzung der Fauna der.* 93
Seestern, Larve eines.* 3
Seidenstrumpfgewebe, Stereo-Mikroaufnahme.* 22 22
Sepia, Schnitt durch Eierstock.* 127
— *officinalis, Auge.** 90
Sida cristallina, Kopf.* 107
Silberlinien-System, Einfache Versuche am.* 13
—, —, von Ziliaten. 119
Silbernitrat-Reduktion der Schließzellen und Öffnungszustand der Stomata. 84
Silicoflagellaten.* 192
*Simocephalus vetulus.** 177
Simultanfärbung bei *Colpoda spec.** 160
— bei Infusorien. 23
Sinneskupeln in den Oberkiefern der Ameisen.* 169
Siphlonurus, Larve.* 181
Sonnenlicht, Mikroaufnahmen mit.* 103
Spinne, Haus-, Schnitt durch Eierstock.* 129
Spinnen, Daktyloskopie bei.* 190
*Spirochaeta recurrentis obermeieri.** 78, 79
Spirochäten, Recurrenz-.* 78
—, Wasser-, Über ein paar.* 33
Spitzhornschnecke, Radula.* 105
Spongilla fragilis, Fundorte. 117
— *lacustris,* Fundorte. 117
Sporen vom Schachtelhalm.* 104
Spulwurm, Eischlauch, quer.* 129
Stäbchen-Bakterien aus Sauerteig.* 7
Stabwanze, Wasser-, Kopf.* 4
Stärkekörner, korrodierte, aus Sauerteig.* 5
Starrkrampfbazillen.* 59
Stechmückenlarve.* 179
Stereo-Mikrophotographie, Eine neue Methode zur.* 21
Stomata, Öffnungszustand der. 84
Streptokokken.* 54
*Stylaria lacustris.** 106
Stylocephalus longicollis (Gregarine), Entwicklungszyklus.* 30
Süßwasserschwamm, Schnitt durch.* 125
Süßwasserschwämme, Fundorte von. 117
Symbiose, Actinomyzeten-, von *Myrica gale.* 120
*Syncytium.** 123

*Tabellaria flocculosa.**114
Taumelkäfer, Hinterbein.* 107
Tegeneria domestica, Schnitt durch Eierstock.* 129
Teichmolch, Schnitt durchs Auge.* 108
Teilungsanomalien bei Kieselalgen.* 92
Temperaturen, Niedrige. 136
Tetanus, 50 Jahre Kampf gegen Diphtherie und.* 57
Tierarten, Mikroskopische, in Deutschland. 9
Tiere, Das Auge der wirbellosen.* 63, * 89
Tintenfisch, Auge.* 90
—, Eierstock, Schnitt.* 127
Torfmoore, ostdeutsche, Rotatorien einiger. 184
Totalpräparate kleinster Objekte — einmal anders. 168

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Trepanema pertenue. 79
*Trichodina pediculus.** 61
Trochocochlea turbinata, Becherauge.* 65
Trochospongilla horrido, Fundorte. 118
Trockenkonservierung von Pflanzen, Eine neue Methode der, 136
Tropenmedizin, deutschen, Die Leistungen der.* 76
Trypanblau und Neutralrot in Bindegewebszellen, Die Erhaltung von. 19
Trypanosoma gambiense, Blutausstrich.* 77
Tüpfelreaktionen zur Orientierung über den Vitamin-C-Gehalt von Pflanzen. 68

Uferfliege, Larve.* 181
Uran-Nachweis. 20

Vakuolen, Kontraktionen der. 52
—, Myelinfiguren in. 200
Veraschungen, Mikrotomschnitt-, Topographisch naturgetreuer Nachweis bei. 168
Vergoldungen von Zellen von Helodea-Sprossen. 88
Vergrößerung, förderliche (nutzbare), Der Begriff der. 20
Verrucaria-Flechten, Schneidetechnik bei Untersuchung kleinster Fruchtkörper einiger.* 175
Vespa germanica, Kopf einer Königin.* 1
— *vulgaris,* Auge.* 90
— —, Stirnaugen.* 65
Vielzweck-Beleuchtungsapparat.* 85
Viola. Keulenhaare basaler Teile der Kronenblätter von. 184
Vitale Färbung, Kunstgriff zur Bereitung von Lösungen für. 19
Vitamin-B- und C-Gehalt in marinen Algen. 184
— C-Gehalt von Pflanzen. 68
*Volvox aureus.** 55

Waldrebe, Borkenbildung.* 25
Wanze, Wasserstab-, Kopf.* 4
Wäscheverschleiß, mit dem Mikroskop gesehen.* 153
Wasserbakterien und -spirochäten, Über ein paar.* 33
Wasserblüten-Alge *Cryptomonas.* 102
Wasserfloh, Kopf.* 107
—, Stereomikroaufnahme.* 23
—, Totalauge.* 65
Wasserfrosch, Schnitt durch Eierstock.* 126
Wasserschlänglein.* 106
Wasserwanze, Vorderende, *107
Weinbergschnecke, Blasenauge.* 65
Weizenkorn, Mikroskop. Merkmale des.* 138
Wespe, Auge.* 90
—, Kopf der Königin.* 1
—, Stirnaugen.* 65
Wimpertierchen, Ausscheidungsapparat der. 120
Wirbelloser Tiere, Das Auge der.* 63, * 89
Wundgewebe, Diatomeenschalen als Einschlüsse in.* 43
Wurzeln, sproßbürtigen, Entwicklung von, nach Heteroauxin-Behandlung. 183

Zähnen, Mikroskop-Untersuchung von.* 146
Zeiß-Mikropolychromar, Vereinfachter.* 37
Zellen, Mehrkernige und mehrwertige.* 122
—, polyenergide (Schema).* 124
Zellmembran, ihr Verhalten beim Aufschluß mit Natronlauge. 24
Zellwolle aus gewaschenem Gewebe. *155
Ziliaten, Ausscheidungsapparat der. 120
—, Entfernung entquellender. 152
—, Kernfärbung nach der Karminessigsäure-Methode. 68
—, Das Silberliniensystem. 119
Zink-Wirkung auf das Wachstum von *Rhizopus nigricans.* 136
Zirkel, Der magische.* 1
Zirporgan des Sägebocks.* 193
Zünsler, Auge.* 90
Zysten, Protozoen-, Das Ausschlüpfen von, wird durch Salze beschleunigt. 162

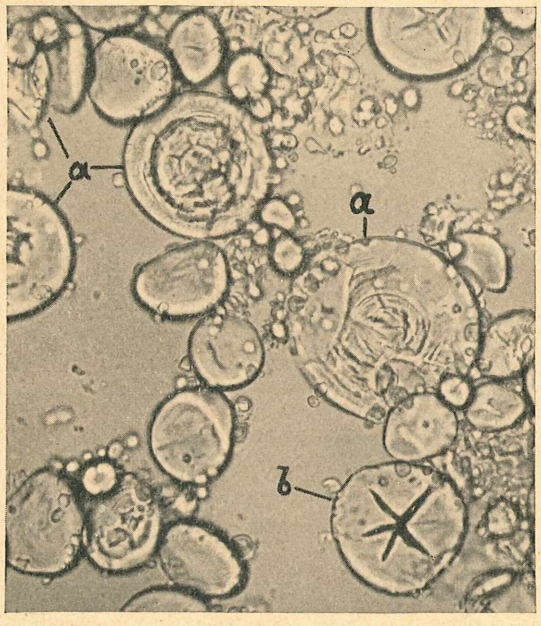
Das Mikroskopische Quellenbuch, 2 Bände, ist das Gesamtverzeichnis zum Mikrokosmos, Jahrgang I bis XXIII. Es ist für jedes Mitglied unentbehrlich, das eine größere Anzahl der Mikrokosmos-Bände besitzt, denn erst dadurch wird das raschere Aufsuchen der einzelnen Abhandlungen ermöglicht und der reiche Inhalt des Mikrokosmos ausgeschöpft. Jeder Band kostet für Mitglieder geh. RM 1.65, geb. RM 2.80.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikrokosmos

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskop. Technik



Korrodierte Stärkekörner aus einem älteren Sauerteig
(s. S. 5 dieses Heftes)

Vereinigt mit der Zeitschrift „PRAKTISCHE MIKROSKOPIE“

JAHRGANG XXXIV (1940/1941) / HEFT 1 / OKTOBER 1940
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · STUTTGART

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Inhalt:

Frankenberg, Dr. G. v., Der magische Zirkel. Ill. 1

Thaler, Dozent Dr. H., Mikrobiologie des Sauerteiges. Ill. 5

Arndt, Prof. Dr. Walther, Wie viele „mikroskopische" Tierarten kennen wir als Glieder der heutigen Tierwelt Deutschlands? 9

Klein, Bruno M., Einfache Versuche am neuroformativen System. Ill. 13

Reukauf, Edm., Amöben greifen andere bewegliche Kleinwesen an. Ill. 17

Kleine Mitteilungen 19

Beiblatt: Das Laboratorium des Mikroskopikers

Reinert, Guido Georg, Über eine neue Mode zur Raumbild-Mikrofotografie. Ill. 21

Kleine Mitteilungen 23

Kosmos-Arbeitskasten Bakteriologie

Bakteriologische Untersuchungen sind weder gefährlich noch sehr schwierig — das hat Hans Knöll in seinem Buch „Bakteriologie für Jedermann" gezeigt. Alle Hilfsmittel für die darin aufgeführten Versuche findet der Naturfreund im vorgenannten Kasten. RM 36.—

Das Anleitungsbuch kartoniert RM 2 80
in Leinen RM 3.20.

Kosmos-Arbeitskasten Planktonkunde

Der Arbeitskasten enthält alle Arbeitsgeräte und Chemikalien für die Planktonuntersuchung nach Baumeister „Planktonkunde für Jedermann". RM 36.—

Das Anleitungsbuch kartoniert . RM 2.80
in Leinen RM 3.20.

Liste L 900 kostenlos

Franckh'sche Verlagshandlung • Stuttgart
Abt. Kosmos-Lehrmittel

Kosmos-Arbeitskasten Biologie

Dieser Arbeitskasten enthält alle Geräte für die 552 Versuche in Dr. Hamachers Lehrgang „Biologie für Jedermann". Die von Forschergenerationen ermittelten Gesetzmäßigkeiten der Lebensäußerungen von Tier und Pflanze werden auf diese Weise in einfachen Versuchen, mit leicht erreichbaren Hilfsmitteln dem Naturfreund zugänglich gemacht. RM 48.50

Das Anleitungsbuch kartoniert RM 4.20
in Leinen . RM 4.80.

Kosmos-Arbeitskasten Mikroskopie

Zur Einführung in die mikroskopische Präparier- und Färbetechnik für Naturfreunde ist in diesem Kasten alles erforderliche Material zusammengestellt, um die Versuche praktisch durchzuführen, die Dr. G. Stehli in seiner „Mikroskopie für Jedermann" beschrieben hat. RM 17.—

Das Anleitungsbuch kartoniert RM 2.80
in Leinen RM 3.20.

Liste L 900 kostenlos

Franckh'sche Verlagshandlung • Stuttgart
Abt. Kosmos-Lehrmittel

Der „Mikrokosmos" ist das Organ der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft Stuttgart, der Mikrobiologischen Gesellschaft Basel, der Mikrobiologischen Vereinigung Berlin, E. V. (M.V.B.), der Mikrologischen Gesellschaft der Stadt Bern, der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Duisburg, der Mikrobiologischen Vereinigung Frankfurt a. M., der Mikrobiologischen Vereinigung Hamburg, der Biologischen Gesellschaft Linné, Hannover, der Magdeburger Gesellschaft für Mikrobiologie Magdeburg, der Mikrologischen Arbeitsgemeinschaft Mannheim, der Mikrobiologischen Vereinigung München, E. V., der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Niederrhein Friedrichfeld a. Ndrrhein, der Mikrographischen Gesellschaft Wien und der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Wuppertal

Vierteljährlich Reichsmark 2.40 / Erscheint monatlich. Jährlich 12 Hefte u. 1 Sonderband / **OKTOBER 1940** / **Einzelne Hefte Reichsmark 1.—**

Zahlungen können in jeder Landeswährung geleistet werden. Sie werden zum Kurs des Eingangstages gutgeschrieben.
Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postscheckamt Prag Nr. 501 502
Postscheckbureau Zürich VIII, Nr. 729 — Postsparkasse Budapest 21 599 — Postgirokantoor Haag 20 636
Laibach 20 362 — Riga 5605 — Stockholm 4113 — Warschau 10 001 — Preßburg 5872

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

II 90372

Der magische Zirkel

Von **Dr. G. von Frankenberg,** Hannover-Kleefeld

„Wer einmal", so pflegte unser Lehrer des Griechischen zu sagen, „den Homer in der Ursprache gelesen hat, der kann nie wieder ganz unglücklich werden!" Mit mindestens ebensoviel Recht behaupte ich: „Wer einmal gelernt hat, das Mikroskop zu handhaben, der kann, wenn ihm nur etwas Muße für dies Zauberinstrument bleibt, nie wieder Langeweile empfinden!"

Die Wespe zum Beispiel, die sein Nachbar ärgerlich totschlagen möchte, fängt er mit einem Gläschen ein — er hat immer ein Gläschen in der Tasche! —, um abends in Ruhe den schwarzgelben Kopf des wehrhaften Tieres zu betrachten und danach die Art zu bestimmen (Abb. 1). Selbst eine Fliegenmade, anderen Leuten nur ein Gegenstand tiefsten Abscheus, ist ihm keineswegs unwillkommen. Er untersucht etwa, nach gehöriger Behandlung mit Kalilauge, die Atemöffnungen an ihrem Hinterende und findet in ihnen überraschend zierliche Gebilde (Abb. 2). Eine Raupe, die seine Mitmenschen kaum beachten, nimmt er aus besonderen Gründen in seine Obhut: Die elfenbeinweißen Eier auf ihrem Rücken (Abb. 3) sind keine „Raupeneier", wie man das leider immer noch gelegentlich hören kann, sondern eine Raupenfliege, von ihrem Instinkt geleitet, hat sie an dieser Stelle abgesetzt; nur hat sie gar zu viele für die eine Raupe bestimmt, so daß ihre Jungen sich in deren Innerem die Nahrung streitig machen werden.

Kann jemand, dem so auf Schritt und Tritt überraschende Erkenntnisse winken, sich langweilen? Und verschlüge ihn das

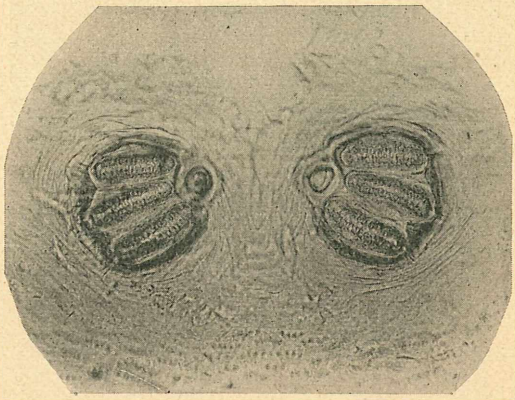


Abb. 2. Atemlöcher (Stigmen) einer Schmeißfliegenlarve *(Calliphora erythrocephala).* Die Stigmen liegen über dem abgestutzten Hinterende der Made. Jedes besteht aus 3 nebeneinanderliegenden Spalten, die wegen ihrer fettigen Oberflächenbeschaffenheit wohl Luft, aber kein Wasser einlassen. 88f. vergr.

Schicksal ins jammervollste Philisternest — ihn schaudert nicht bei dem Gedanken, wie er seine Abende verbringen soll. Hat er doch jederzeit Zutritt zu einem magischen Zirkel! Wie dem Günstling der

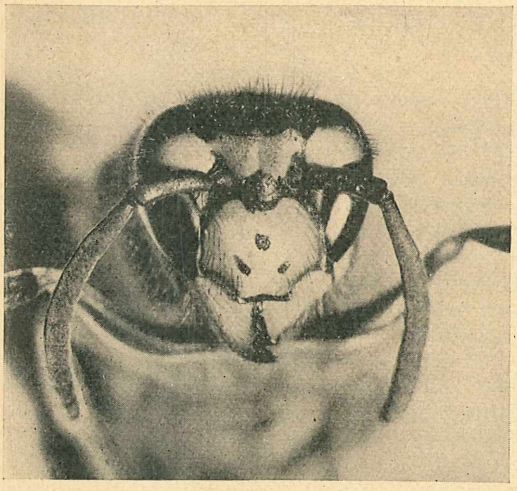


Abb. 1. Der Kopf einer Wespenkönigin *(Vespa germanica),* die zur Überwinterung Schutz unter dem Hausdach suchte. Auf dem Kopfschild (Glypeus) 3 schwarze Punkte. Ausrandung gelb ausgefüllt. Unterer Augenrand erreicht fast die Kieferbasis. 7f. vergr.

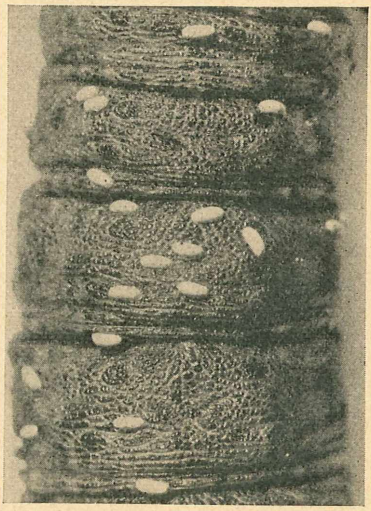


Abb. 3. Rücken einer Eulenraupe mit den der Haut fest angekitteten Eiern einer Raupenfliege (Tachine). Die Maden dieser Fliegen leben als Schmarotzer in der Raupe. Etwa 6f. vergr.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

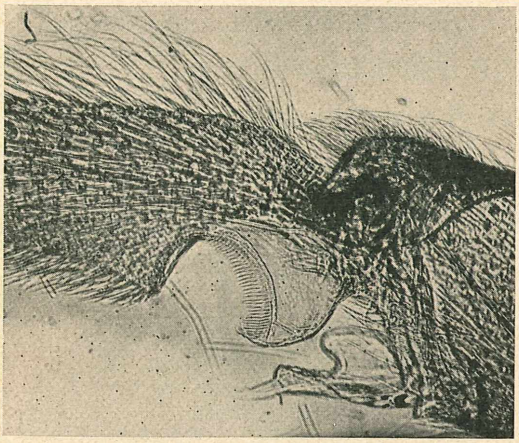


Abb. 4. Putzscharte am 1. Fußglied des Vorderbeins der Honigbiene *(Apis mellifica,* Arbeiterin. 64f. vergr.). In den halbkreisförmig gebogenen Kamm paßt der Fühler gerade hinein. Durch Einknicken des Fußes gegen die Schiene wird ein an dieser sitzender „Wischlappen" aus zartem Chitin gegen den Fühler gedrückt, so daß er also etwas eingeklemmt ist und dadurch sehr gründlich gereinigt wird (Vergl. Mikrokosmos, Juni 1940, S. 145 u. f.)

Feen öffnet sich ihm — mitten im Alltag, mitten in Krähwinkel ! — ein Zauberland, in dem er alle Öde und Enge einer kleinlichen Umwelt vergißt. Ganz so wie wir durch Radio und Presse die Möglichkeit haben, im entlegensten Dörfchen an dem großen Zeitgeschehen teilzunehmen, setzt uns das Mikroskop in den Stand, mitten in der Asphaltwüste der Großstadt die Wunder des Lebens zu schauen.

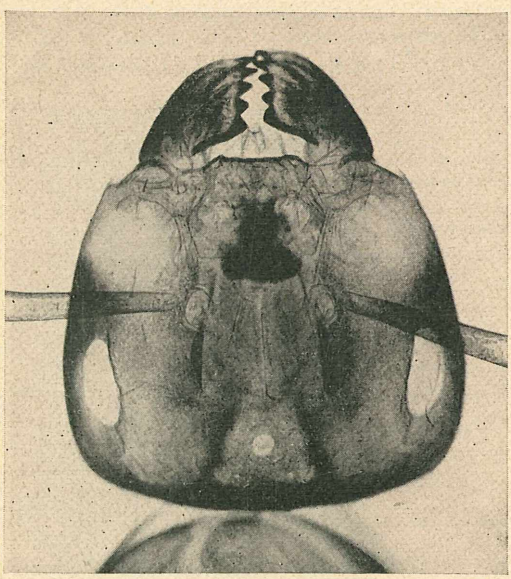


Abb. 5. Kopf einer Ameisenkönigin. Bei der Roßameise *(Camponotus)* zeichnet sich die Königin vor den Arbeiterinnen durch den Besitz von 3 Stirnaugen aus. Der Kopf des Tieres ist mit Kalilauge durchsichtig gemacht. Man beachte die schaufelförmigen Oberkiefer, die wie die Greifer eines Baggers wirken. 16f vergr.

Ja, ein magischer Zirkel, ein wahrer Zauberkreis ist das Gesichtsfeld unseres Mikroskops! Mancher biedere Mitbürger freilich kann nur den Kopf schütteln, wenn er hört, daß wir dort „eine andere Welt" finden. Ihm erscheint diese „Welt" der Mükkenbeine und Aufgußtierchen lächerlich belanglos, ja fast wie etwas Unwirkliches. Aber in Wahrheit sind die Bilder, die wir sehen, nicht aus Märchenbüchern und von fremden Gestirnen hergeholt, sondern mitten aus dem Alltag, der uns umgibt. Sprechen wir's doch einmal offen aus: So mancher brave Zeitgenosse, der „mitten im Leben zu stehen" meint, kennt vom Leben nur ein Stück Außenseite und ahnt nicht, wie viel Schönheit und tiefer Sinn

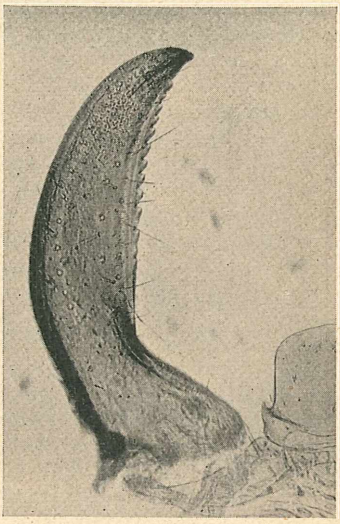


Abb. 6. Oberkiefer der sklavenhaltenden Amazonenameise *(Polyergus rufescens),* 58f. vergr. Die Zähne sind verkümmert. Der Kiefer ist hier nur noch eine Waffe, da die Arbeit von den Sklaven getan wird

ihm verborgen bleibt! Viele unserer Mitmenschen sehen von der Natur kaum so viel wie von einem Gebirge, das als blaue Zackenkette am Himmelsrande steht. Wir kommen ihr näher, wir wandern durch Wälder und Schluchten jenes fernen Berglandes, pflücken Blumen auf einsamer Alm, erquicken uns an silbernen Quellen und entdecken den Ursprung der Flüsse, die die Ebene bewässern. Und wer irgend kann, bringt ein Reis von jenen Wanderfahrten mit und pflanzt es in das karge Alltagsland, daß auch dort reicheres Leben erblühe.

Ist es denn ohne Bedeutung, was wir treiben? Wie stände der Mensch den Krankheiten gegenüber, wenn er nichts von Bakterien und Protozoen wüßte! Wie hilflos wäre er gegen die Angriffe der Tausende von Schmarotzern und Schädlingen, die ihm selbst, seinen Haustieren und Nutzpflanzen, seinen Bauten und Vorräten drohen! Überall erschließt uns das Mikroskop wichtige

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten. http://www.elsevier.de/

Einblicke. Kann es etwa dem Imker gleichgültig sein, wenn wir ihm die Putzscharte am Vorderbein der fleißigen Biene zeigen (Abb. 4), in die ihr Fühler genau hineinpaßt, so daß sie ihn während der Arbeit mühelos sauber und gebrauchsfähig halten kann! Oder die langbehaarten Netzaugen, mit denen seine Pfleglinge in die Welt schauen!

Allerdings wollen wir nicht leugnen, daß wir uns bei unseren Streifzügen in der magischen Welt des Kleinen keineswegs auf das unmittelbar Nützliche beschränken. Auch die Wissenschaft tut das ja nicht. Und der Mensch wüßte wahrscheinlich heute noch herzlich wenig von Elektrizität, wenn Galvani und andere Forscher nicht so „neugierig" gewesen wären. Ebenso ist die Biologie sehr oft auf dem Umweg über „Augen- und Gemütsergötzungen" zu bedeutenden Entdeckungen gelangt. Nutzen gewährt früher oder später alles, was uns das Mikroskop offenbart, nur muß man nicht erwarten, daß er sich sogleich in Mark und Pfennigen ausdrücken läßt. Ist es denn kein Gewinn, wenn wir Zusammenhänge erkennen, wo wir vorher verständnislos „die Teile in der Hand" hielten?

Wir betrachten z. B. den Kopf einer Ameise (Abb. 5) — zufällig ist's wieder eine „Königin" — und bewundern insbesondere ihre mächtigen, gezähnten Kiefer, die Waffe und Werkzeug zugleich sind. Dann legen wir ein anderes Präparat auf den Objekttisch, das uns den Kiefer einer Amazonenameise zeigt (Abb. 6). Welcher Unterschied! Das ist ein schmaler, spitziger Dolch, die Zähne sind nur noch wie eine sägenartige Schneide angedeutet. Dem entspricht die veränderte Lebensweise der Amazone. Sie ist eine sklavenhaltende Ameise und arbeitet nicht selbst, sondern raubt Arbeiterinnen anderer Arten, die ihren Stock sauber halten, Bauten ausführen, Nahrung herbeischaffen und für die Brut der Herrin sorgen müssen. So konnten die Kiefer der Amazone ausschließlich zu Waffen werden, mit denen sie ihre Herrschaft aufrecht erhält. Zur Nahrungsaufnahme wären sie wohl noch geeignet, aber überraschenderweise frißt die Amazone nicht mehr — sie hat den Instinkt zu selbständiger Ernährung eingebüßt. Bekommt sie Hunger, so läßt sie sich von einer Sklavin füttern.

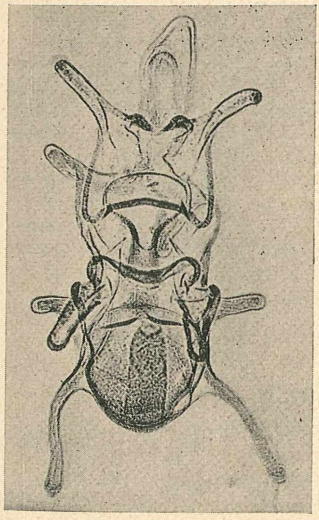


Abb. 7. Larve eines Seesterns. 39f. vergr. Sie ist im Gegensatz zum fertigen Tier zweiseitig-symmetrisch und schwebt als „Planktont" frei im Wasser

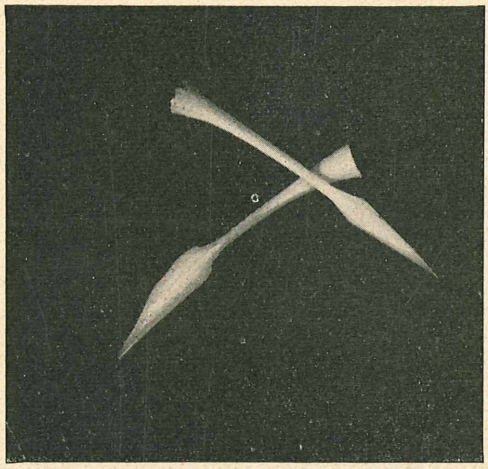


Abb 8. „Liebespfeile" der Gefleckten Schnirkelschnecke *(Arionta arbustorum)* 9,5f. vergr. Solche Pfeile oder Dolche aus Kalk müssen sich die Schnecken bei dem Vorspiel zur Begattung gegenseitig ins Fleisch rennen, um einander in die richtige Stimmung zu versetzen

Da sind wir mitten in einem wahren Wirbel der schwierigsten und bedeutsamsten Fragen! Es ahnen ja die wenigsten, welche Rätsel rings um uns auf Lösung warten, Rätsel, die nicht etwa nur Ameisen und anderes Getier betreffen, sondern die wir lösen müssen, wenn wir unsern Platz in der Welt behaupten wollen. Die Natur ist kein Museum, sondern ein Kampfplatz, und wir selbst stehen mitten in der Arena! Jene naive Betrachtung der Lebewesen, die in ihnen lauter Vollkommenheit sah, muß einer wesentlich vertieften weichen. Warum haben zum Beispiel die fünfstrahligen Seesterne eine zweiseitig-symmetrische Larve (Abb. 7)? Wiederholen sie damit einen uralten Umweg ihrer Stammesgeschichte? Und warum müssen so viele unserer Landschnecken einander beim Liebesspiel einen haarscharfen Dolch aus Kalk ins Fleisch stoßen, nur um den Partner zur Begattung geneigt zu machen (Abb. 8)? Welch seltsames Gebilde! Der Pfeil Amors in voller Wirklichkeit! Er ist keineswegs nutzlos wie die „Rudimente", die nur Überbleibsel einst wichtiger Organe sind (vgl. Mikrokosmos **32**, S. 169 f., 1938/39), denn er erfüllt ja einen Zweck. Aber ist dies noch jene unbedingte Zweckmäßigkeit, wie man sie uns an den Orga-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

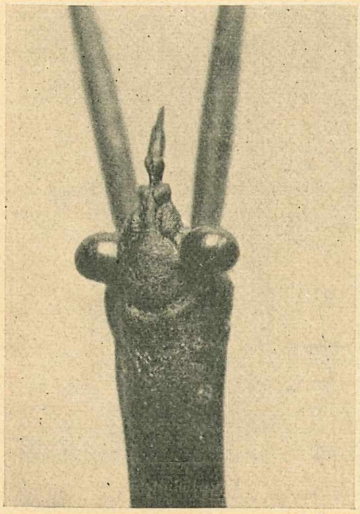


Abb. 9. Kopf der Wasserstabwanze *(Ranatra linearis)*. 8f. vergr. Die kugelig vorquellenden Netzaugen ermöglichen es dem räuberischen Tier, nach allen Seiten zugleich zu sehen

nismen rühmte? Oder ist es eine früher nicht beachtete Form, die „Umwegzweckmäßigkeit"?

So viel ist sicher: Niemand wird zum wirklichen Verständnis des Lebens vordringen, der nicht auch solche scheinbar regelwidrigen Erscheinungen beachtet. Uns Teilnehmern am magischen Zirkel treten sie überall entgegen. Aber wir sehen ja überhaupt „mehr als andere". Ein Ausflug an den nächsten Tümpel verschafft uns fast mehr Untersuchungsmaterial, als wir verarbeiten können. Da ist uns, ohne daß wir's merkten, die abenteuerliche *Ranatra*, die Wasserstabwanze, ins Netz geraten, so daß wir ihre vorquellenden Kugelaugen und den starken, kurzen Stechrüssel betrachten können (Abb. 9). Mit einiger Mühe dagegen finden wir einen der flinken Taumelkäfer *(Gyrinus)*, die in sinnverwirrender Schnelle auf dem Wasserspiegel ihre Kreise ziehen. Sein Hinterbein, mit Nelkenöl sauber aufgehellt (wegen der Technik vgl. Stehli, „Mikroskopie für Jedermann"), zeigt uns die Bildungsfähigkeit der Insektengliedmaße: Es ist zu einem kurzen, breiten, zusammenlegbaren Ruder geworden, zum Laufen ganz untauglich, zum Schwimmen aber geradezu glänzend geeignet. Auch Weiße Mückenlarven *(Corethra)* haben wir gefangen, Angehörige der Schwebfauna, die mit 4 silbernen Schwimmblasen ihr Gewicht dem des Wassers vollkommen angleichen. Eine hat sich inzwischen bereits verpuppt, und da lohnt es, die leere Larvenhaut zu betrachten. Die Körperwand freilich ist so zart, daß wir sie kaum sehen. Aber was für flatternde Bänder hängen wie ein losgewehter Schal um den Kopf des räuberischen Tieres? Das helle ist die Auskleidung des Vorderdarms, die mit gehäutet wird, die dunklen sind die zerknitterten Wände der vorderen Schwimmblasen, die bei der Verpuppung trotz ihrer Dicke durch die Luftlöcher herausgezogen werden. Die hinteren Schwimmblasen sind ebenfalls mitgehäutet.

Scheuen wir ein wenig Mühe nicht, so fertigen wir uns von dem Rüsselegel *(Glossosiphonia)*, der uns durch sein Einrollungsvermögen auffiel, ein Präparat der Muskelzellen: Das mit Sublimatlösung abgetötete Tier kommt unzerschnitten in ein Reagenzglas mit destilliertem Wasser und wird darin gekocht, bis es zerfällt. Gefärbt wird mit Hämatoxylin-Eosin. Die langgestreckten Muskelzellen sind beiderseits wurzelartig verästelt (Abb. 10), besonders die „dorsoventralen", die vom Rücken zum Bauch ziehen und die Abplattung und Ausstreckung des Tieres bewirken. Bei sorgfältiger Betrachtung erkennen wir, daß jede einen Kern besitzt und daß die „kontraktile Substanz" sie außen umgibt.

Nur scheinbar sind das entlegene und gleichgültige Dinge, denn der zaubervolle Kreis des lebendigen Geschehens umschließt ja auch uns selbst! Je mehr wir die Körper der Organismen und den des Menschen durchforschen, um so klarer erkennen wir — obwohl aller Mystik abhold —: Ein köstliches Wunder ist dies Leben mit all seinem Wagen und Versagen, seinem Kampf und Sieg! Wahrhaftig, es lohnt sich, wenn wir „unser Leben an die Wahrheit setzen".

Abb. 10. Muskelfasern eines Blutegels *(Glossosiphonia)*. 77f. vergr. Photos: Dr. G. v. Frankenberg, Hannover-Kleefeld

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikrobiologie des Sauerteiges

Von Dozent **Dr. H. Thaler**, München

Jegliche Zubereitung unserer täglichen Nahrung zeigt in ihrer allmählichen Entwicklung von den frühesten Anfängen an klar eine fortschreitende Verfeinerung des Geschmackes. Weniger augenfällig, aber viel bedeutungsvoller ist jedoch die zunehmende Anpassung an die physiologischen Gegebenheiten unseres Körpers; denn jede Zubereitung bezweckt vor allen Dingen eine leichtere Verdaulichkeit des Lebensmittels, eine bessere Ausnützung der darin enthaltenen Nährstoffe.

So weist auch die Entwicklung unseres wichtigsten Nahrungsmittels, des Brotes, zwei bedeutungsvolle Stufen auf: diejenige des Breies und die des eigentlichen Brotes. Das Kochen des zerkleinerten rohen oder gerösteten Getreides mit Wasser führte zum Brei, in dem der Hauptnährstoff der Cerealien, die Stärke, teils verquollen, teils gelöst vorhanden ist. Zugleich werden die Zellwände durch die Wirkung der feuchten Hitze aufgeweicht, ihr Zusammenhang wird gelockert, so daß sowohl das Kauen wie auch der Angriff der Verdauungssäfte gründlicher vonstatten gehen kann. Der Brei hat aber manche Nachteile, er ist schwer zu befördern und besitzt eine recht beschränkte Haltbarkeit. Setzt man den Wassergehalt des Breies herab, so erhält man einen Teig, der nicht mehr gekocht werden kann, sondern den man trocken erhitzen, backen muß. Man erhält so einen „Fladen", aber kein Brot. Die Masse des Fladens ist durchwegs gleichmäßig, feucht, klitschig und schwer verdaulich. Vom Brot unterscheidet ihn einmal der Mangel an eigentlichem Brotaroma, zum anderen das Fehlen der bezeichnenden Porung. Nebenbei sei bemerkt, daß heute noch drei Fünftel der Menschheit „Brei-Esser" sind, da ihrem Getreide, Reis, Mais und Hirse, die Eigenschaften fehlen, die zur Bereitung von Brot unumgänglich notwendig sind. Diese Getreidearten besitzen keine „Backfähigkeit"

Die genannten Eigenschaften, Aroma und „gelockerte Krume" sind wesentlich und bezeichnend für das Brot. Hervorgerufen werden sie von alters her durch „Säuerung" des Teiges, die wiederum auf die Tätigkeit von Mikroorganismen verschiedener Art zurückgeht. Bei feineren Brotsorten verwenden wir allerdings heute nur denjenigen Teil von ihnen, der die Lockerung erzeugt. Die in einem Sauerteig sich abspielenden biologischen Vorgänge und die Art und Weise, wie diese durch bestimmte Maßnahmen bei der Brotbereitung in die gewünschten Bahnen gelenkt werden, sind interessant genug, um sie einmal mittels des Mikroskops und einfachster bakteriologischer Hilfsmittel zu verfolgen.

Die Lockerung, die Bildung der Poren, ist die Folge einer im Teig sich vollziehenden Gasentwicklung durch Gärung. Wir haben es also einmal mit gärenden, gasbildenden Organismen, in erster Linie mit Hefen zu tun. Für die Geschmacksgebung ist ein gewisses Maß von freier Säure von größter Wichtigkeit. Ihre Menge ist vielfach recht beträchtlich, und wir

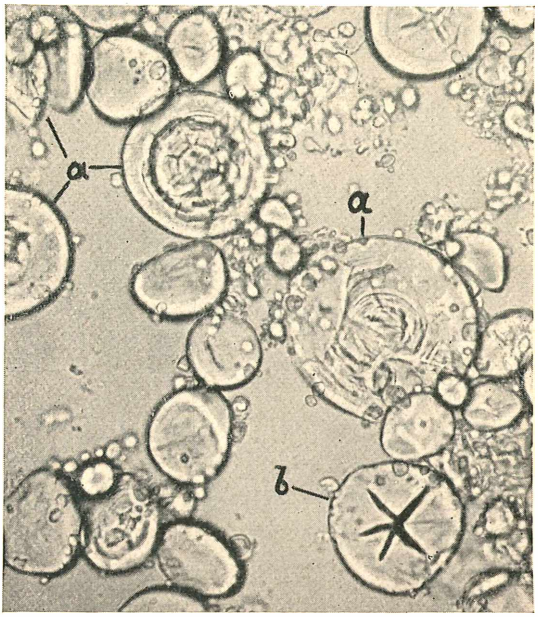


Abb. 1. Von Amylase korrodierte Stärkekörner aus einem Sauerteig (a). Bei b Stärkekörner des Roggens mit dem typischen kreuzförmigen Spalt. 430f. vergr.

sprechen deshalb ja auch von „Sauerteig". Die Säure ist aber nicht einheitlich. In der Hauptsache ist es Milchsäure, daneben findet sich stets mehr oder weniger Essigsäure. Die säurebildenden Organismen sind Bakterien. Wir wollen uns nun mit diesen wichtigsten Kleinlebewesen des Sauerteiges, den Hefen und den Säurebildnern und ihrem Zusammenwirken befassen.

Zunächst verschaffen wir uns vom Bäcker ein kleines Stück Sauerteig. Sollte die Beschaffung Schwierigkeiten bereiten, so versuchen wir selbst welchen herzustellen. Wir rühren dazu aus etwa 30—50 g grobem Roggenmehl und 50—80 ccm Leitungswasser einen Teig an und stellen ihn in einer bedeckten Schale (Tasse) an einem warmen Ort bei ungefähr 23—25° C auf. Nach einigen Stunden schon können wir das erste Auftreten von Gasblasen beobachten und allmählich wird der erst zähflüssige Teig schaumig und „geht auf" Was ist geschehen?

Im Mehl sind von Natur aus zahllose Keime der verschiedensten Arten von Kleinlebewesen vorhanden, die auf die Zugabe von Wasser zum Leben erwachen. In ihrer Umgebung finden sie ausreichend Nährstoffe. Für die Hefen ist besonders Zucker wichtig. Dieser, nämlich Maltose, ist im Mehl enthalten, wenn auch seine Menge ziemlich gering ist. Die für uns in Betracht kommenden Hefen gedeihen nun am besten bei etwa 23° C, so daß bei dieser Temperatur eine lebhafte Gärung einsetzt. Diese würde aber sehr bald zum Stillstand kommen, da die im Mehl von Anfang her vorhandene Maltose (der „prä-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

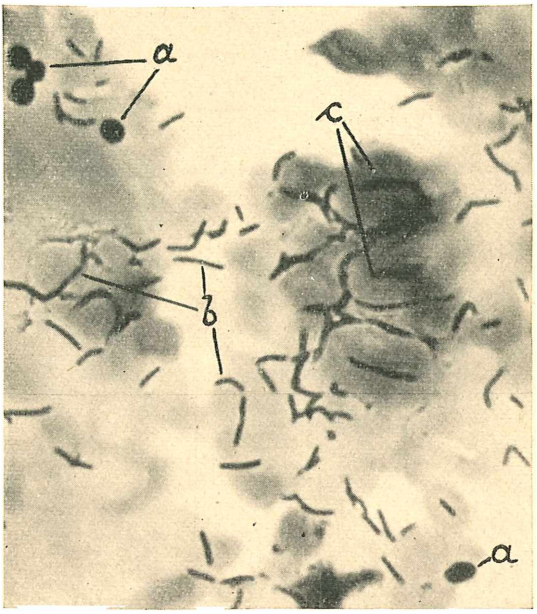


Abb. 2. Ausstrich von Sauerteig, Färbung nach Gram. Hefezellen (a), große Stäbchenbakterien (b), zum Teil in kurzen Ketten, schwach angefärbte, verquollene Stärkekörner (c). 1600f. vergr.

existierende Zucker") natürlich rasch verbraucht ist. Die daraus entwickelte Gasmenge würde keinen ausreichenden „Trieb" liefern, das Brot also nicht genügend auftreiben können.

Das Mehl enthält aber unter seinen sonstigen Bestandteilen auch Enzyme oder Fermente und unter ihnen auch eines, das Stärke zu lösen und in Maltose zu verwandeln vermag, die Diastase oder Amylase. Zugleich mit dem Abbau der präexistierenden Maltose durch die Hefen setzt infolgedessen auch die Nachlieferung derselben aus der Stärke durch die Amylase ein, so daß der Zuckerverbrauch ausgeglichen wird. Es ist klar, daß die Gasmenge, die innerhalb bestimmter Zeit gebildet werden kann, die Triebkraft, stark von der Menge und der Aktivität der Amylase abhängt. Ist die Enzymwirkung zu gering, so vollzieht sich auch die Gärung wegen des Zuckermangels nur langsam und der Teig geht schlecht auf. Man kann dem durch Zusatz von diastasereichen Stoffen, z. B. von Malzmehl oder Malzextrakt, abhelfen. Die Wirkung des Enzyms ist an den im Sauerteig vorhandenen mehr oder weniger stark korrodierten Stärkekörnern leicht zu erkennen (Abb. 1).

Auch die säurebildenden Bakterien sind in erster Linie auf die Maltose als Nährstoff angewiesen. Ihr Temperatur-Optimum liegt aber beträchtlich höher als dasjenige der Hefen, nämlich bei etwa 31° C. Es läßt sich das leicht beobachten, wenn wir einen frischen Teig bei dieser Temperatur aufstellen. Die Gärung wird zwar auch diesmal kräftig verlaufen, zugleich aber wird der Geruch des Teiges anders, säuerlicher sein als der des bei 23° hergestellten.

Es ist nun natürlich von den Hefen wie auch von den Milchsäure- und Essigsäurebakterien nicht allein eine einzige Art im Sauerteig anwesend, sondern eine mehr oder weniger große Auswahl. Von den Hefepilzen treffen wir wohl immer eine kleine runde Form an, *Saccharomyces minor* (Abb. 2, a). Eine andere, ähnlich aussehende, aber in ihren biologischen Leistungen von dieser verschiedene Hefe ist von W. Henneberg aufgefunden und *S. panis fermentati* genannt worden. Weiterhin hat man *Torula*-Arten, Hefen vom Typ des *S. exiguus*, Fruchtäther-Hefen (*Willia*-Arten) und *Mycoderma*-Arten isolieren können.

Die Bedeutung der Hefepilze für den Backprozeß liegt in ihrer Fähigkeit zur Gasbildung. Bei der Vergärung der Maltose entsteht Kohlensäure und Alkohol. Kohlensäure findet in dem zähen Teig keinen Ausweg, sie bildet Bläschen, die nicht entweichen können und allmählich der erst gleichmäßigen Teigmasse eine Schaumstruktur verleihen. Zugleich wächst damit das Volumen des Teiges, er geht auf. In der Backhitze setzt sich dieser Vorgang noch weiter fort, da das Gas sich in der Wärme ausdehnt. Außerdem verdampft der Alkohol und treibt seinerseits das Gebäck auf, bis schließlich bei zunehmender Erhitzung das Eiweiß des Mehles gerinnt und die dadurch eintretende Verfestigung der weiteren Ausdehnung ein Ende bereitet.

Die Wichtigkeit dieses Vorganges liegt darin, daß infolge des schwammähnlichen Aufbaues des Gebäckes die Enzyme des Magens und des Darmes leichter in das Innere des Bissens eindringen können, so daß die Verdauung desselben nicht nur an der Außenseite angreifen, sondern sich gleichzeitig von innen nach außen vollziehen kann.

Die Säurebildner gehören ihren chemischen Leistungen nach in der Hauptsache zu zwei großen Bakteriengruppen. Wir finden Milchsäure-, daneben aber immer auch Essigsäurebakterien. Die im Verlaufe der Teigreifung entstehenden freien Säuren wirken sich einmal geschmacklich aus. Ein säurearmes Brot schmeckt fade und leer. Es ist dabei keineswegs gleichgültig, welche von den beiden Säuren in erster Linie an der Geschmacksgebung beteiligt ist. Während ein höherer Gehalt an Milchsäure durchaus nicht unangenehm ist, bewirkt eine erhöhte Essigsäuremenge einen starken, etwas beißend sauren und damit wenig zusagenden Geschmack. Ferner vollziehen sich in der Backhitze unter Beteiligung der Säuren Umsetzungs- und Zersetzungsvorgänge an den Eiweißstoffen und Kohlehydraten des Teiges, die zur Bildung von Aromastoffen, z. B. von Furfurol, führen. Nicht zum wenigsten aber bewirken die Säuren aber auch noch einen gewissen Aufschluß der Mehlbestandteile, die auf diese Weise leichter verdaulich gemacht werden. Es leuchtet ein, daß gerade dieser letzte Vorgang um so wichtiger ist, je gröber das Mehl war, aus dem das Brot erbacken wurde. Während ein feines Weizengebäck dieses Aufschlusses nicht bedarf, da ihm derbere Elemente fehlen, ist er von größter Wichtigkeit für die dunklen Brote, vor allem für das Vollkornbrot, dessen Verdaulichkeit durch lange durchgeführte Säuerung, die keineswegs aber mit erhöhtem Säuregrad gleichzusetzen ist, bedeutend verbessert wird. Damit erhal-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

ten diese Brotsorten auch den kräftigen und anregenden Brotduft, der dem „feinen" weißen Gebäck fehlt, das meist nur mit Hefe allein gelockert ist. Die Säuren im Brot sind demnach von größter Bedeutung für den Wert des Erzeugnisses.

Außer den Säurebildnern finden sich noch Bakterien anderer Arten. So kann man immer Vertreter der *Bact. coli*-Gruppe finden, die den Milchsäurebakterien nahestehen. Gerade von ihnen erzeugen einige Arten, z. B. der von Wolffin entdeckte *Bacillus levans* sowie der ihm in vieler Beziehung ähnliche *Bac. panis fermentati* eine typische Teiggärung. Von dem dänischen Forscher Knudsen ist eine große Gruppe von Bakterien aufgefunden worden, die den Übergang zwischen den Milchsäurebildnern und der Coli-Aerogenes-Gruppe darstellen und die er Betabakterien α, β und γ genannt hat. Alle diese sind gleichzeitig auch Gasbildner, so daß ein Teil der den Teig auftreibenden Kohlensäure nicht von Hefen, sondern von ihnen herrührt. Weiterhin sind stets Kartoffelbazillen (*Bac. mesentericus*[1]) und andere Erdbakterien vorhanden. Ebenso kommen Sarcinen und Micrococcen verschiedener Arten vor.

Schimmelpilze sind dagegen nur in Ausnahmefällen vorhanden; sie gelangen wohl nur durch Zufall in den Sauerteig und gedeihen nur bei ungeeigneter Behandlung desselben.

Um nun die Organismen, von denen so lange die Rede war, endlich auch selbst zu Gesicht zu bekommen, versuchen wir, sie in einem Präparat gefärbt darzustellen. Wir bringen ein ungefähr kirschkerngroßes Stück Sauerteig in ein Reagenzglas, geben etwa 5 ccm Wasser zu und schütteln so lange kräftig durch, bis sich der Teig ganz gleichmäßig verteilt hat. Das Glas stellen wir dann vielleicht 10 Minuten beiseite, damit die gröberen Bestandteile, wie Stärkekörner usw., sich absetzen können, nehmen etwas von der überstehenden Flüssigkeit mit der Pipette heraus, geben einen Tropfen auf einen Objektträger, lassen ihn eintrocknen und fixieren ihn entweder in der Flamme oder durch 30 Minuten langes Einstellen in Alkohol. Sodann geben wir einige Tropfen Löfflers Methylenblau darauf, lassen 5 Minuten stehen oder erwärmen über sehr kleiner Flamme, bis Dampf aufsteigt, spülen vorsichtig mit dest. Wasser ab und schließen nach dem Trocknen in Kanadabalsam oder Cädax ein. Es zeigt sich unter dem Mikroskop ein Gewirr von Bakterien der verschiedensten Formen, vom winzigen Micrococcus angefangen bis zum derben Langstäbchen. Die Abb. 2—4 geben einige der häufigsten Formen wieder. Versuchen wir weiterhin die des öfteren beschriebene Färbung nach Gram, so werden wir finden, daß verhältnismäßig recht wenige der Bakterien „grampositiv" sind und den Farbstoff annehmen. Hefen werden sich nur sehr spärlich in unseren Teigen nachweisen lassen (Abb. 2).

Wollen wir uns mit den vorhandenen Organismen näher beschäftigen, was für den Liebhaberbakteriologen eine reizvolle und interessante Aufgabe darstellt, so müssen wir versuchen, eine

Abb. 3 Stäbchen-Bakterien aus Sauerteig, Löffler's Methylenblau. 1600f. vergr.

Kultur von den Bewohnern des Sauerteiges anzulegen. Als Nährboden sind nach P. Pelshenke[1], dem wir die neuesten Untersuchungen über diese Organismen verdanken, unter anderem die folgenden gut geeignet: Nähragar, neutral, mit 1% Kreidezusatz (für Milchsäurebildner), Würzeagar (Malzextrakt-Agar), schwach sauer (für Hefen), Hefewasser-Agar, neutral (für Milchsäurebildner), Roggenschrot-Agar nach Henneberg (für Mesentericus-Arten). Die Herstellung dieser Nährböden ist aus dem Buche von G. Kostka: „Praktische Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen" (Stuttgart, Franckh) zu entnehmen.

Zur Gewinnung der Bakterienkulturen legen wir eine Verdünnungsreihe an. Wir bringen 1 g Sauerteig in 100 ccm sterilisiertes (abgekochtes) Wasser und verteilen sie durch Schütteln gleichmäßig. Mit einer sterilen Pipette nehmen wir 1 ccm der Flüssigkeit heraus und bringen ihn in wiederum 100 ccm steriles Wasser, schütteln um, geben davon 0,1 ccm mit steriler Pipette in 10 ccm eines der Nährböden, verteilen die Bakterienaufschwemmung durch Umschütteln darin und gießen in eine sterile Petrischale. Da hier aber unter Umständen die Bakterienmenge noch zu groß sein könnte, nehmen wir von der letzten Verdünnung nochmals 1 ccm heraus, geben ihn in nochmals 100 ccm steriles Wasser und fertigen mit 0,1 ccm dieser Flüssigkeit eine zweite Kultur in einer Petrischale an. Die Schalen stellen wir, wie das P. Pelshenke empfiehlt, zunächst 2 Tage bei 37° und dann etwa 8 Tage in einer feuchten Kammer bei 25° auf.

Es entwickeln sich zahlreiche Kolonien von Hefen und von den verschiedensten Bakterien-

[1] Vgl. H. Thaler, Mikrokosmos 32, 18 (1938/39)

[1] Vorratspflege und Lebensmittelforschung 2, 591 (1939)

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Abb. 4. Stäbchen und Kokken verschiedener Arten. 1600f. vergr. Photos: Dr. Thaler

arten. Wir können mit einer Kolleschen Nadel Proben von ihnen entnehmen und Ausstriche anfertigen, die wir färben (Methylenblau, Karbolfuchsin, Gramsche Färbung). Ferner lassen sich ohne Mühe Strich- und Stichkulturen in den verschiedensten Agar- und Gelatine-Nährböden anlegen. Anleitung hierzu findet sich in dem schon erwähnten Buche von G. Kostka. Sehr schön läßt sich das Säurebildungsvermögen der Bakterien in einem Nährboden mit Kreidezusatz nachweisen und verfolgen. Die entstehende Säure löst nämlich die Kreide in der Umgebung der Bakterien auf und es bildet sich in dem trüben Agar um jede Kolonie von Säurebildnern ein durchsichtiger Hof, wodurch sich diese von den übrigen Organismen leicht unterscheiden lassen. Dem Liebhaberbakteriologen steht hier ein reiches Betätigungsfeld offen. Zur Bestimmung der Bakterienarten sei das bekannte Werk von Lehmann und Neumann empfohlen.

Es bleibt uns nun noch übrig, die Art und Weise zu verfolgen, in der die Herstellung des Sauerteiges praktisch geschieht. Bei der Kompliziertheit des biologischen Systems, wie sie im vorhergehenden beschrieben wurde, ist es einleuchtend, daß es zur Bereitung eines Sauerteiges, dessen Eigenschaften für die Qualität des Gebäckes ausschlaggebend sind, nicht genügt, den Teig einfach einer freiwilligen Säuerung zu überlassen. Je nach der Art des Gebäckes müssen bestimmte Bedingungen an Triebkraft und Säuerungsvermögen erfüllt sein, die nur durch eine äußere Beeinflussung der Organismenwelt in die gewünschten Bahnen gelenkt werden können. Die Art, wie das geschieht, die sog. „Teigführung" soll deshalb kurz dargestellt werden.

Wir wollen uns daran erinnern, daß die Hefen sich am besten bei verhältnismäßig niederer Temperatur (etwa bei 23—25°), in einem weichen, wasserreichen Teig vermehren, die Bakterien dagegen bei 30—33° im festen und wasserärmeren Teig ihre günstigsten Lebensbedingungen finden.

Das Ausgangsmaterial für den neuen Ansatz bildet ein Stück des fertigen letzten Teiges im Gewicht von vielleicht 300 g, das zur Bereitung von 100 kg Brot ausreicht. In diesem „Anstellsauer" sind also die gewünschten Organismen im richtigen mengenmäßigen Verhältnis zueinander enthalten. Würde man dieses kleine Stück Sauerteig aber in die große Menge des neuen Teiges einkneten und diesen dann zur weiteren Entwicklung sich selbst überlassen, so könnte die geringe Zahl der Keime des Anstellsauers allzu leicht von anderen im Mehl vorhandenen Mikroorganismen überwuchert werden. Man muß deshalb schrittweise vorgehen und Hefen und Bakterien nach und nach heranzüchten.

Zu diesem Zwecke wird der Anstellsauer mit Mehl und Wasser zum „Anfrischsauer" zusammengeknetet, wobei sich sein Gewicht etwa verdreifacht und ungefähr 7 Stunden bei 20—30° stehen gelassen. Dieser Teig wird ziemlich dünnflüssig gehalten, so daß damit die Bedingungen für eine kräftige Vermehrung der Hefen gegeben sind. Nach P. Pelshenke machten die Hefen in einem von ihm untersuchten Anfrischsauer 60% der Zahl der gesamten Organismen aus.

Hierauf wird der Anfrischsauer mit größeren Mengen Mehl und Wasser zum „Grundsauer" zusammengeknetet, der rund 10 Stunden bei 25 bis 26° stehen bleibt. Seine Festigkeit ist bedeutend größer als die der früheren Stufen und die Temperatur höher, so daß nunmehr auch Bakterien gut gedeihen können. Es tritt im Grundsauer eine lebhafte Vermehrung derselben ein, während diejenige der Hefen nachläßt. So fand P. Pelshenke bei seinen schon erwähnten Untersuchungen, daß in einem Grundsauer die Säurebildner allein rund 60% der gesamten Organismen ausmachen. Im fertigen Grundsauer sind nun zwar die Hefen den Bakterien gegenüber etwas ins Hintertreffen geraten, doch wird dieser Nachteil in der nächsten Stufe wieder wettgemacht. Viel wichtiger ist, daß der Grundsauer alle jene Säurebildner im richtigen Verhältnis zueinander enthält, was zur Entwicklung des gewünschten Brotaromas und zur Erzielung eines ausreichenden Aufschlusses des Teiges beim Backen nötig ist. Außerdem müssen sie in solcher Menge vorhanden sein, daß auch in den beiden noch folgenden Stufen der Säuregehalt auf der richtigen Höhe gehalten werden kann.

Erneutes Verkneten des Grundsauers mit Mehl und Wasser liefert den „Vollsauer", der wiederum etwas dünner gehalten wird als die vorhergehende Stufe. Die Bedingungen für die Weiterentwicklung und Vermehrung der Hefezellen sind hier wieder günstiger, doch sorgt die ziemlich hohe Temperatur von 26—31° auch für ein kräftiges Wachstum der Bakterien. Nach 3—5 Stunden erfolgt dann schließlich die Verarbeitung des Vollsauers zum eigentlichen Teig, der

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

zum Aufgehen in der Wärme, z. B. bei 30°, „auf Gare" steht. Während dieser Zeit wird er mehrmals durchgearbeitet, um ihn gleichmäßig zu machen und größere Gasblasen zu verteilen. Ein kleines Stück des fertigen Teiges, das man vor dem Ausformen der Gebäckstücke entnimmt, liefert den „Anstellsauer" für die nächste Teigbereitung. Je nach der Gegend sind die Zeiten und Temperaturen, bei denen die einzelnen Stufen des Sauerteiges gehalten werden, verschieden, da die Ansprüche an Aroma und Säuregrad in den verschiedenen Teilen unseres Reiches stark voneinander abweichen.

Die Sauerteigbereitung, wie sie im vorhergehenden beschrieben wurde, stellt demnach eigentlich nichts anderes dar als eine durch Jahrhunderte erprobte planvolle Lenkung der Entwicklung eines bestimmten komplizierten biologischen Systems mit einfachsten Mitteln, von deren Wirksamkeit wir uns an jedem natürlich gesäuerten Brot und Vollkornbrot überzeugen können.

Wie viele „mikroskopische" Tierarten kennen wir als Glieder der heutigen Tierwelt Deutschlands?

Von **Prof. Dr. Walther Arndt,** Berlin

Seit Antony van Leeuwenhoek 1675 in einem Tropfen abgestandenen Regenwassers mit Hilfe selbsthergestellter stark vergrößernder Linsen seine „animalcula" entdeckte und Ledermüller die „Mikroskopischen Augen- und Gemütsergötzungen" schrieb, sind die „mikroskopischen" Tierarten ein geläufiger Begriff geworden. Dem Worte „Mikrofauna" begegnen wir, wie mir zufällig gerade heute wieder eine auf meinen Schreibtisch gelangende Arbeit eines japanischen Zoologen über die Planktonbevölkerung der Insel Formosa zum Bewußtsein bringt, gegenwärtig im biologischen Schrifttum aller Länder.

Unzählige Stunden am Mikroskop haben Freunde der Natur und forschend um sie Bemühte den mikroskopischen Tierformen gewidmet, und so ist es heute eine stattliche Schar geworden, die wir von ihnen allein aus unserem Vaterlande kennen. Eine genauere Vorstellung darüber, wie viele von ihnen uns bisher als Glieder der heutigen Tierwelt Deutschlands bekannt sind, hat bisher allerdings niemand beigebracht. Ich will versuchen, hier eine solche Übersicht für unsere Land-, Süßwasser- und Meerestierwelt zu geben. Die bei uns nur fossil bekannten Arten lasse ich dabei außer Betracht.

Zuvor aber noch ein Wort über die Abgrenzung des Begriffes „mikroskopische Tierarten" Es ist im übrigen gut, sich auch dabei zu erinnern, daß es in der Natur scharfe Grenzen nur ausnahmsweise gibt. Herkömmlich werden als Mikrofauna die Vertreter mehrerer größerer Tiergruppen bezeichnet, deren Angehörige in der Regel unter 1 mm groß sind, von denen einzelne Arten aber auch um eine Kleinigkeit größer werden. Die in Betracht kommenden Tiergruppen unserer Fauna sind in erster Linie die Einzeller, Rädertiere, Bauchhärlinge, Kinorhynchen und Bärtierchen, in zweiter Linie die durchschnittlich etwas größeren Milben, Wasserflöhe, Muschelkrebse und Ruderfüßer. Die Angehörigen der ersten Gruppe werden in meiner Zusammenstellung vollzählig, die der zweiten Gruppe zunächst einmal nur insoweit berücksichtigt, als ihre Größe (Maximaldurchmesser) nach unten 1 mm erreicht oder unterschreitet, sei es auch nur in dem kleineren der beiden Geschlechter, falls Männchen (♂) und Weibchen (♀) verschieden groß sind.

Dann gibt es aber noch aus einer ganzen Reihe weiterer deutscher Tiergruppen Vertreter der eben erwähnten „Maximalgröße", so unter den Strudelwürmern, Urinsekten und Käfern, um nur einige von ihnen hier zu nennen. Auch diese Arten berücksichtigte ich bei meiner Zusammenstellung, die also alle bisher bekannten Tierarten der deutschen Fauna von 1 mm Größe und darunter umfaßt, zuzüglich der kleinen Zahl einheimischer Einzeller und Rädertiere, die über 1 mm Maximaldurchmesser erreichen[1].

Als räumliche Grenze des von mir berücksichtigten Gebietes wählte ich entsprechend der Anlage von F. Dahls „Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile", die für meine Zusammenstellung

[1] Die Maximalgröße der Rädertiere überhaupt liegt bei 2 mm Durchmesser. Von den deutschen Einzellern dürfte mit bis 3 mm Länge *Spirostomum ambiguum* Müll.-Ehrbg., eine mitunter in sapropelem Bodensatz gehäuft anzutreffende Form, die größte Art sein. Bis 2 mm Durchmesser erreicht auch die kugelförmige *Noctiluca miliaris* Surir., die bekannte Erregerin des Meerleuchtens in unsern Gewässern

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

zu einem großen Teile als Grundlage diente, in bezug auf die Land- und Süßwassertiere die politischen Grenzen des Deutschen Reiches von 1914, in bezug auf die Meerestiere den 56. ° n. Br. und den 6. ° ö. L. Zeitlich bezieht sich meine Zusammenstellung auf den Stand von Ende 1939.

Wie die beigefügte Tabelle (S.12) zeigt, beträgt die Zahl der „mikroskopischen" Tierarten, die wir bisher als Glieder unserer einheimischen Fauna kennen, rd. 6700. Etwa 3200 Einzellern unter ihnen stehen rd. 3500 Mehrzeller gegenüber. Unter den ersten entfällt fast die Hälfte (rd. 1330) auf die Wimpertierchen, denen nach der Artenzahl dann die rd. 900 Wurzelfüßer und rd. 600 Geißelträger folgen. Unter den Mehrzellern, unter denen hier die Wirbeltiere natürlich ganz fehlen, ist am zahlreichsten vertreten der Stamm der Gliederfüßer mit rd. 2500 Arten, von denen die Spinnentiere allein 1200 und die Insekten rd. 1000, die Krebse rd. 370 stellen, während hier auf unsere Tausendfüßer nur 9 Arten kommen, die Angehörigen der Ordnung Wenigfüßer (Pauropoda), eine erst 1866 entdeckte Tiergruppe, von denen keine Art über 1½ mm lang wird. Außer den Gliederfüßern stellt bei uns nur noch der Stamm der Würmer mit rd. 1000 Arten[1] eine größere Anzahl mikroskopischer Formen, wobei allein auf die 550 Rädertierarten mehr als die Hälfte entfällt. Auch bei der Untersuchung der Fadenwürmer (hier 250 Arten!) spielt das Mikroskop eine große Rolle.

Erstaunlicherweise befinden sich selbst unter den Bandwürmern rd. 10 „mikroskopische" Arten. So lebt im Hühnerdarm die winzige *Davainia proglottina* (Davaine), die ihre übrige Entwicklung in Nacktschnecken durchmacht. Da dieser Bandwurm im geschlechtsreifen Stadium nur 0,5—1 mm lang und 0,1—0,6 mm breit wird, gehört schon eifriges Suchen dazu, um das Tier zwischen den Darmzotten des Wirtes aufzuspüren. Eben die Bandwürmer sind es ja, von denen mehrere zu den, wenn auch nicht größten, so doch bei weitem längsten Vertretern der deutschen Fauna gehören: Der Menschenbandwurm *Taenia saginata* Goeze übertrifft mit seinen — freilich nur ausnahmsweise erreichten — 50 Metern an Länge selbst das größte der Säugetiere, den Blauwal, der bis gegen 30 m erreicht und dessen Vorkommen auch in deutschen Gewässern — allerdings als höchst seltenes Ereignis — sicher belegt ist.

Von den Insektenordnungen stellen die meisten „mikroskopischen" Arten im obigen Sinne die Zweiflügler (rd. 400), Hautflügler (rd. 300)[2] und Käfer (116). Unter den Angehörigen der Hautflüglerfamilie *Trichogrammidae* befinden sich zahlreiche Formen, deren Größe nur gegen ½ mm beträgt. Während von den 26 in Deutschand nachgewiesenen Läusearten 7 und von unseren 200 Federlings- und Haarlingsarten rd. 20 die 1-mm-Grenze erreichen oder unterschreiten, gilt dies eigenartigerweise unter den 55 Floharten unserer einheimischen Fauna von keiner einzigen. Auch die kleinsten unter ihnen messen im erwachsenen Zustande eine Kleinigkeit über 1 mm. Überraschen dürfte es manchen, daß sich auch unter unseren Schmetterlingen die kleinsten dieser Größe nähern. Mit einer Körperlänge von 1,5 mm und einer Flügellänge von 2 mm dürfte der Minierer *Nepticula acetosa* Stt. einer der allerkleinsten Vertreter unserer deutschen Schmetterlingsfauna sein[3].

Unter den rd. 1100 deutschen Milbenarten, deren Größe 1 mm oder weniger beträgt, ist durch die Kleinheit ihrer Vertreter besonders die Gruppe der Gallmilben ausgezeichnet. Von *Eryophyes parvulus* Nal., einer auf *Potentilla* (Fingerkraut) lebenden Art, wird das ♀ 100 μ, das ♂ sogar nur 80 μ lang. Diese Milbe ist damit der kleinste deutsche Gliederfüßer. Der kleinste deutsche Mehrzeller dürfte nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnis der bei Plön gefundene Bauchhärling *Chaetonotus spinulosus* St. sein, ein Wasserbewohner von 67,5 μ größter Länge. Seiner Größenordnung nach nähert sich dieser kleine Wurm dem bisher als kleinsten bekannten Mehrzeller überhaupt geltenden Rädertier *Ascomorpha minima* v. Hofsten, das — aus Schweden beschrieben — in Deutschland noch nicht aufgefunden wurde. Es ist 41—43 μ lang und 30 breit.

Weit kleiner werden aber zahlreiche auch in Deutschland vorkommende Einzel-

---

[1] Anmerkung bei der Korrektur: Nach brieflicher Mitteilung von Herrn Prof. J. Meixner, Graz, erhöht sich die Zahl der aus Deutschland und den deutschen Küstengewässern bis Ende 1939 nachgewiesenen „mikroskopischen" Strudelwurmarten gegenüber der von mir in der Tabelle angesetzten Zahl um rd. 100, dementsprechend auch die Gesamtzahlen unserer „mikroskopischen" Wurm- und Tierarten

[2] Ich verdanke diese Zahlen für die Zweiflügler und Hautflügler Herrn Hauptkonservator Dr. Lindner, Stuttgart, und Herrn Prof. Bischoff, Berlin

[3] Mündliche Mitteilung von Herrn Prof. Hering, Berlin

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

ler. So hat *Laverrania malariae* Grassi und Feletti, der auch nach Deutschland gelegentlich mitgebrachte Erreger der gefährlichen Tropica-Form der Malaria, einen Durchmesser von nur 5 μ. Der zu den Geißelträgern gehörende Meerschweinchen-Bewohner *Trichomonas caviae* (Davaine) mißt 3,3 bis 6,6 $\mu \times$ 2,2—3,3 μ. Die kleinsten Tierarten der deutschen Fauna stellen die Anaplasmiden, zu den Hämosporidien gestellte Erreger übertragbarer Blutkrankheiten von Säugetieren, auch des Menschen. Nur 0,1 bis 0,7 μ groß wird die hierher gehörige 1921 von M. Mayer entdeckte *Bartonella muris*. Sie bewirkt bei Ratten, denen die Milz entfernt wurde, schwere, oft tödliche Blutarmut. Die 1927 in roten Blutkörperchen von Feldmäusen (*Microtus arvalis* Pall.) der Umgebung Berlins (Dahlem, Grunewald, Potsdam) durch M. Zülzer entdeckte *Grahamella musculi* erreicht 0,2—0,3 μ Dicke und 0,2—3,0 μ Länge.

Die ihrer Organisation nach höchststehenden der 35 Mehrzeller-Gruppen unserer Fauna, die „mikroskopische" Tierarten stellen, sind die Moostiere und die Schnecken. Von jenen gehört hierher das eigenartige, nur 0,8 mm lange *Monobryozoon ambulans*. Es wurde an seinem natürlichen Standort, dem „Amphioxus-Sande" Helgolands, erst 1934 aufgefunden durch seinen Entdecker, den Kieler Zoologen A. Remane, der unsere Kenntnis der mikroskopischen Tierwelt unserer deutschen Küsten überhaupt ungemein gefördert hat.

Auch eine der „mikroskopischen" Schnekken, den Meeres-Vorderkiemer *Skeneopsis planorbis* Fabr., — 1—1,5 mm Größe erreichend — kennen wir bisher nur von Helgoland, während *Valvata cristata* O. F. Müller, ein anderer Vorderkiemer, mit einer Maximalgröße von 1,0—1,2 mm, im Brackwasser von Nord- und Ostsee vorkommt. Nicht viel größer (1,1—1,5 mm) ist *Homalogyra atomus* (Phil.) der Kieler Bucht. Auch eine unserer Landschnecken, *Punctum pygmaeum* Drap., namentlich in Wäldern unter totem Laub oder morschem Holz und Steinen zu finden und zwischen 1,3 und 1,6 mm breit und 0,6 bis 0,8 mm hoch, kommt der 1-mm-Grenze recht nahe.

Man vergegenwärtige sich einmal, welche Leistung der Natur darin steckt, ein Tier von der Organisationshöhe einer Schnecke in einer Ausgabe von 1 mm größtem Durchmesser zu konstruieren und Gliederfüßer vom zehnten Teil dieser Größe! Es bedarf künftiger eingehender Untersuchung, weshalb diese Konstruktion — offenbar unabhängig — in so zahlreichen Tiergruppen eingeschlagen worden ist, in manchen Tiergruppen dagegen unterblieb oder doch keinen Erfolg hatte.

Wie wir sahen, kennen wir heute rd. 3500 „mikroskopische" Mehrzeller und insgesamt rd. 6700 „mikroskopische" Tierarten aus Deutschland. Diese Zahl vergrößert sich noch um rd. 600 Arten, wenn man von den Gruppen der Wasserflöhe, Muschelkrebse, Ruderfüßer, Milben und Urinsekten auch die Arten mitzählt, deren Größe zwischen 1 mm und 3 mm liegt, d. h. wenn man praktisch diese Gruppen voll berücksichtigt, unter bloßer Weglassung von insgesamt rd. 100 Arten, die, wie die meisten Schmarotzer-Ruderfüßer, Zecken und einzelne Milben über 3 mm groß werden.

Legen wir uns zum Schlusse nun noch die Frage vor: Welchen Anteil stellt nach ihrer Artenzahl unsere Mikrofauna an dem bisher aus Deutschland bekannten Artenbestande überhaupt? In einer an anderer Stelle[1] veröffentlichten (später noch ergänzten) Zusammenstellung ermittelte ich, daß Ende 1939 aus Deutschland insgesamt gegen 40 000 Tierarten bekannt waren, von denen auf die Meeresfauna rd. 3900, die Binnengewässerbewohner rd. 6900 und die Landtiere rd. 33 400 Arten entfallen. Es machen somit die mikroskopischen Tierarten nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse gegen 17% des bekannt gewordenen deutschen Tierartenbestandes aus, einen Betrag, den mancher als verhältnismäßig hoch, andere vielleicht als verhältnismäßig niedrig empfinden werden, über dessen wahre Höhe aber eben bisher niemand eine zutreffende Vorstellung haben konnte, zumal auch für andere Länder bisher keine derartigen Untersuchungen vorliegen.

Von unseren „mikroskopischen" Tierarten entfallen rd. 2800 auf die Landtiere, rd. 2900 auf die Binnengewässerbewohner und rd. 1200 auf die Meeresfauna. Das bedeutet, daß von unseren Landtierarten jede 12., von unseren Meerestierarten etwa jede 3. und von unsern Süßwassertierarten jede 2.—3. zu den „mikroskopischen" Formen gehört!

Der Anteil der deutschen Tierarten, der sich innerhalb der 1-**cm**-Größe hält, — das sei hier noch anhangsweise bemerkt — übersteigt weit die Hälfte des gesamten bisher aus Deutschland bekannten Artenbestandes.

---

[1] Zool. Anz. 128, 113—123, 1939; 130, 159, 1940

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Tabelle der „mikroskopischen" Tierarten Deutschlands

Tiergruppe	„Mikroskopische" Arten	In Deutschland überhaupt festgestellte Arten
A. Einzeller	rd. 3 200	rd. 3 200
I. Wurzelfüßer (Rhizopoda)	rd. 900	rd. 900
1. Wechseltierchen (Amoebozoa)	rd. 400	rd. 400
2. Reticulosen	rd. 150	rd. 150
3. Sonnentierchen (Heliozoa)	73	73
4. Strahlentierchen (Radiolaria)	rd. 50	rd. 50
5. Pilztierchen (Mycetozoa)	rd. 170	rd. 170
II. Geißelträger (Flagellata)	rd. 600	rd. 600
1. Chrysomonadinen	73	73
2. Cryptomonadinen	10	10
3. Panzergeißler (Dinoflagellata)	rd. 100	rd. 100
4. Chloromonadinen	4	4
5. Euglenoidinen	111	111
6. Phytomonadinen	rd. 65	rd. 65
7. Protomonadinen	rd. 200	rd. 200
8. Vielgeißler (Polymastigina)	rd. 40	rd. 40
III. Amöbosporidien	87	**87**
1. Myxosporidien	46	46
2. Mikrosporidien	35	35
3. Sarkosporidien	6	6
IV. Sporentierchen	211	211
1. Gregarinarien	146	146
2. Kokzidiarien	59	59
3. Hämosporidien	12	12
V. Wimpertierchen (Ciliata)	rd. 1 330	rd. 1 330
VI. Wimperlose (Suctoria)	rd. 60	rd. 60
B. Hydrozoen	5	rd. 100
C. Würmer	rd. 1 000	rd. 3 300
I. Strudelwürmer	rd. 20	215
II. Saugwürmer	rd. 60	410
III. Bandwürmer	rd. 10	rd. 450
IV. Rädertiere	rd. 550	rd. 550
V. Bauchhärlinge (Gastrotricha)	rd. 90	rd. 90
VI. Kinorhynchen	8	8
VII. Fadenwürmer	rd. 250	rd. 1 150
VIII. Kamptozoen	3	3
IX. Urringelwürmer und Vielborster	rd. 10	rd. 150
X. Wenigborster (Oligochaeta)	5	152
D. Gliederfüßer	rd. 2 500	rd. 32 300
I. Krebse	rd. 370	rd. 900
1. Wasserflöhe	rd. 65	rd. 85
2. Muschelkrebse	rd. 120	173
3. Ruderfüßer	rd. 170	rd. 300
II. Insekten	rd. 1 000	rd. 29 000
1. Urinsekten	rd. 50	rd. 200
2. Holzläuse (Psocoptera)	rd. 10	75
3. Haarlinge und Federlinge	rd. 20	rd. 200
4. Fransenflügler	rd. 60	82
5. Wanzen	1	765
6. Zikaden	1	375
7. Blattflöhe	4	rd. 100
8. Blatt- und Schildläuse	rd. 50	rd. 530
9. Läuse	7	26
10. Käfer	116	rd. 6 800
11. Fächerflügler	1	8
12. Hautflügler	rd. 300	rd. 10 000
13. Zweiflügler	rd. 400	rd. 6 000
III. Wenigfüßer (Pauropoda)	9	9
IV. Spinnentiere	rd. 1 200	rd. 2 280
1. Spinnen	rd. 20	rd. 900
2. Süßwassermilben (Hydrachnellae)	234	rd. 450
3. Halacarinen	39	42
4. Hornmilben	227	266
5. Gallmilben	rd. 250	rd. 250
6. Sonstige Milben	rd 350	rd. 400
7. Bärtierchen	63	63
E. Moostiere (Ectoprocta)	1	79
F. Schnecken	2	rd. 380
Mehrzeller	rd. 3 500	rd. 37 000
Tierarten insgesamt	rd. 6 700	rd. 40 000

Mit der Veröffentlichung dieser Zusammenstellung verbinde ich einen Nebenzweck. Ich möchte zu stärkerer Mitarbeit auf dem Gebiete der faunistischen Erforschung der deutschen Mikrofauna anregen. Als wesentliches Hemmnis hat sich hierbei in nicht wenigen Fällen die Vorstellung erwiesen, die Zahl der Tierarten, die der tätige Mitarbeiter in den einzelnen Gruppen zu übersehen hat, sei riesenhaft. Ich hoffe, daß meine Tabelle in diesem Punkte falsche Vorstellungen berichtigt.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Einfache Versuche am neuroformativen System

Von **Bruno M. Klein,** St. Andrä-Wördern

Wie das Silberlinien- oder neuroformative System aussieht, was es ist, wie es sich im Lebensablauf seines Trägers verhält und wie es dargestellt[1] wird, darüber berichtete ein früher in dieser Zeitschrift erschienener Aufsatz (Mikrokosmos **31** [1937/38], S. 76—81).

Heute wollen wir durch einfache Versuche feststellen, ob und wie dieses System äußere Einwirkungen beantwortet, d. h. ob und wie es auf dieselben anspricht, reagiert.

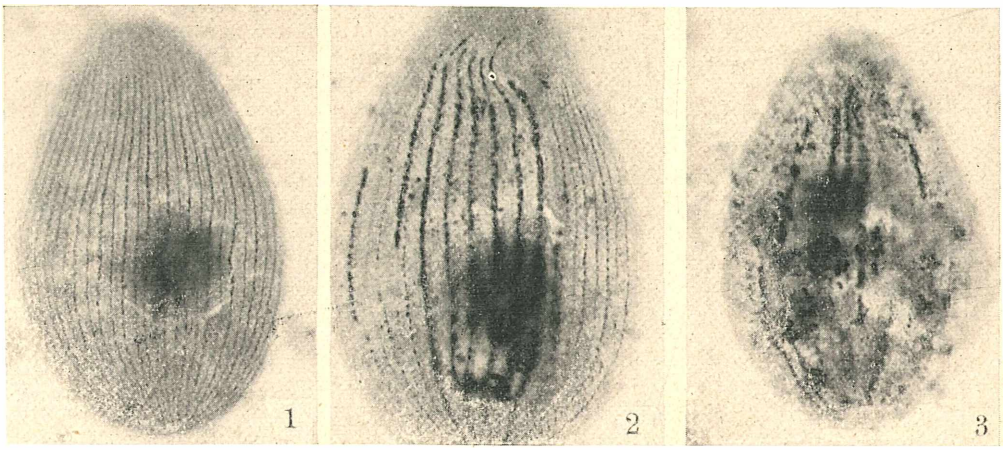


Abb. 1. Reihe struktureller Reaktionen am Silberliniensystem von *Colpidium campylum* Stokes, nach Wärmeeinwirkung. Vergl. Text. 800f. vergr.

[1] Für jene Leser, denen das betreffende Heft nicht zur Hand ist, sei das Wichtigste der Methodik im folgenden kurz zusammengestellt. Reich bevölkerte Infusorienkulturen: In ein 1/4-l-Glas (Einsiede- oder Becherglas) kommen ins untere Drittel Salatblätter. Bis zum Rand wird aufgefüllt mit Bach- oder Tümpelwasser. Die Salatblätter werden durch einen aufgelegten Kiesel am Aufsteigen gehindert. Das Ganze bei Zimmertemperatur stehen lassen, bis Fäulnis eintritt. Unter der sich bildenden dicken Bakterien-Kahmhaut finden sich nach etlichen Tagen reichlich Infusorien: Bakterienfresser. Nacheinander bzw. in verschiedenen Kulturen treten verschiedene Arten auf, und zwar alle hier in Betracht kommenden. Die meisten Tiere an der Unterfläche der Kahmhaut!

Die zur Versilberung bestimmten Tiere kommen in flachem Tropfen auf fettfreie Traggläser. Lufttrocknen bei Zimmertemperatur. Entquellung. Die trockenen Ausstriche werden mittels Pipette mit 2% Silbernitratlösung überschichtet. Einwirkungsdauer 6—8 Minuten. Dann Abspülen mit destilliertem Wasser. Nachher kommen die Gläser auf weiße Unterlage, die versilberten Ausstriche werden mit dest. Wasser überschichtet (Pipette!) und nun kommt alles in helles Tageslicht, bis die Reduktion vollzogen ist, d. h. bis die Ausstriche ganz dunkel, fast schwarz geworden sind. Nochmals mit Wasser abspülen, lufttrocken werden lassen, neutraler Balsam, Deckglas.

Vorauszuschicken ist dabei folgendes. Eine äußere Einwirkung haben bereits alle Leser, die das neuroformative System nach meiner oben angezogenen Anleitung dargestellt haben, diesem System bzw. seinem Träger gesetzt: die Entquellung. Und dabei werden sie zweifellos bemerkt haben, daß nach der Versilberung die gleichzeitig in demselben Tropfen der Entquellung ausgesetzt gewesenen Tiere der gleichen Art ihr neuroformatives System in ganz verschiedenen Erhaltungszuständen darboten: Ein Teil dieser Tiere zeigt sein System scharf und schön imprägniert, „gelungene" Stücke, ein anderer Teil zeigt wohl auch Imprägnierung, aber das System ist zerfallen, verklumpt, „mißlungene" Stücke, bei einem dritten Teil ist nicht einmal Imprägnierung vorhanden usw. Auf dieses Ergebnis hin werden sich viele gewundert haben, daß eine einheitlich gesetzte Ursache so verschiedene Wirkungen zeitigen könne. Wer darüber etwas nachgedacht hat, wird sich vielleicht gesagt haben, daß innerhalb des eintrocknenden Tropfens die Bedingungen zwar nicht sehr, aber doch etwas verschieden sein könnten, daß z. B. der rascher trock-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

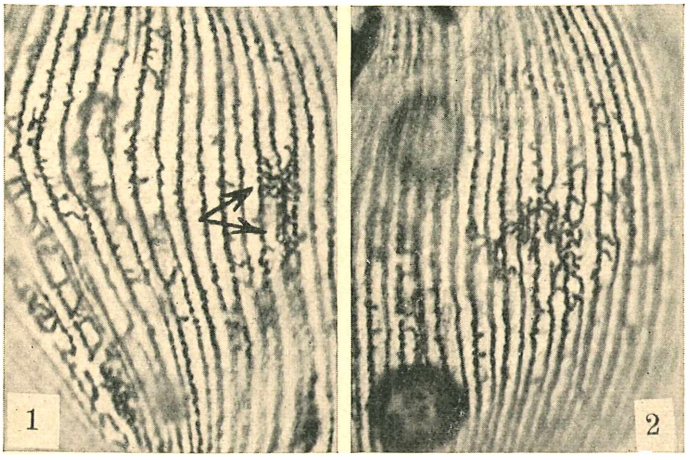


Abb. 2. Formative Reaktionen am Silberliniensystem von *C. campylum* Stokes, nach Sonnenbestrahlung. 1200f. vergr.

nende Rand gegenüber der länger feucht bleibenden Mitte eine verschiedene Salzkonzentration aufweise usw., daß somit „Zonen" im eintrocknenden Tropfen möglich seien. Das ist richtig! Zonen, die ein Konzentrationsgefälle markieren, können vorkommen. Das Merkwürdige ist es nun aber, daß verschiedene Erhaltungszustände des neuroformativem Systems mit den verschiedenen Zonen, soweit sie überhaupt vorhanden sind, meist nicht zusammenfallen, vielmehr sind häufig verschiedene Erhaltungszustände des Systems bei eng nebeneinander liegenden Tieren festzustellen, und zwar in den verschiedensten Zonen des Tropfens.

Aus diesen Tatsachen geht hervor, daß die Widerstandskraft, welche die Tiere bzw. deren Silberliniensystem dem betreffenden äußeren Einfluß entgegensetzen, individuell verschieden ist.

Um dies zu beweisen, machen wir unseren ersten Versuch, und zwar in einer Art, die „Zonenbildungen" oder andere die Eindeutigkeit des Ergebnisses beeinträchtigende Ungleichmäßigkeiten in der Einwirkung ausschließt. Wir brauchen dazu eine reich bevölkerte Infusorienkultur, die wir uns nach den im bereits bezogenen Aufsatz gemachten Angaben anlegen. So eine Kultur wird vor allem enthalten: *Colpidium campylum* Stokes, *C. colpoda* Stein, *Glaucoma scintillans* Ehrbg., *Gl. pyriformis* Ehrbg., *Chilodonella, Cyclidium* usw. Wenn im folgenden nichts anderes bemerkt ist, dann beziehen sich die betreffenden Angaben auf *Colpidium campylum* Stokes.

Von so einer Kultur geben wir einen „reichhaltigen" Tropfen, flach ausgebreitet, auf ein Tragglas, sehen uns unter dem Mikroskop an, daß und wie sich die Tiere bewegen, merken uns das Tempo der Bewegung und erwärmen dann über einer Spiritusflamme kurze Zeit auf etwa 40 bis 50° C. Wenn wir unmittelbar nachher die Tiere wieder unter das Mikroskop bringen, ergibt sich der merkwürdige Befund, daß ein Teil der Tiere sich normal, nur etwas rascher und fahriger bewegt, während ein anderer Teil bewegungslos und tot ist. Zwischen diesen beiden Grenzfällen sind alle Übergänge vorhanden: schleppende und in verschieden hohem Maße koordinationsgestörte, torkelnde Bewegungen. Die kritische Temperatur hat also nicht auf alle hier ausgesetzt gewesenen Tiere gleich gewirkt, sie traf auf individuell verschiedene Widerstandskraft. Die Wirkung eines äußeren Einflusses hängt ab von inneren Zuständen, die innerhalb einer gewissen Spanne verschieden sind und die bei bestimmter Stärke und Dauer einer äußeren Einwirkung deutlich werden. Das haben wir sicher auch bemerkt, denn wir dürften, nur auf probieren eingestellt, nicht gleich beim ersten Versuch die richtige Temperatur getroffen haben. Sie war entweder zu niedrig und hat dann nur eine gewisse, in hastigen Bewegungen zum Ausdruck kommende Erregung (Exitationsstadium) ausgelöst, oder aber sie war zu hoch und tötete dann alle Tiere ohne Ausnahme.

Die verschiedene innere Widerstandskraft gegenüber Außenweltseinflüssen hat Ähnlichkeit mit dem, was man beim Menschen „Konstitution" nennt, und es ist interessant, daß schon bei Einzelligen eine verschiedene Anfälligkeit für Schädigungen bzw. Schäden festzustellen ist.

Dies alles hat uns die Untersuchung der lebenden bzw. der überlebenden Tiere unmittelbar nach dem Versuch gelehrt. Wir haben den sogen. „Lebendbefund" erhoben, der natürlich auch negativ ausfallen kann, wenn etliche oder alle Tiere tot sind.

Um nun zu sehen, ob und welche Veränderungen bzw. Reaktionen anläßlich dieses Versuches am Silberliniensystem der Tiere eingetreten sind, erheben wir den sogen. „Silberbefund", d. h. wir entquellen die dem Versuch ausgesetzt gewesenen Tiere und versilbern sie nach der in dem bereits angezogenen Aufsatz gegebenen Anweisung. Wenn wir nun das fertige Prä-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

parat durchmustern, so finden wir folgende merkwürdige Tatsache: In demselben Zahlenverhältnis, in dem der Lebendbefund fließend ineinander übergehende Gruppen verschiedener Zustände ungeschädigten, mehr oder minder geschädigten und vernichteten Lebens zeigte, zeigt sich nun das neuroformative System diesen Gruppen entsprechend entweder ungeschädigt, mehr oder minder geschädigt oder zerstört, alles Änderungen seiner Struktur. Es liegen hier sogen. „strukturelle Reaktionen" verschiedenen Grades vor. Zu sehen sind einige auf Abb. 1. 1,1 zeigt ein ungeschädigtes System: positiver Strukturzustand, 1, 2 ein solches, das teilweise zerstört sogen. „Kontrollpräparate" an, um feststellen zu können, ob die nach einer äußeren Einwirkung auftretenden Veränderungen am Silberliniensystem tatsächlich durch diese Einwirkung zustande gekommen sind oder aber, wenn sie auch am Silberliniensystem der Kontrolltiere auftreten, eine andere, vielleicht in schädigender Entquellung liegende Ursache haben. Es kann sein, daß die gleichen Veränderungen in beiden Fällen vorliegen, zahlenmäßig aber nach der betreffenden Einwirkung viel häufiger sind. Diese Zunahme ist dann natürlich auf diese Einwirkung zurückzuführen. Es können gleiche Veränderungen durch verschiedene Einwirkungen, wenn

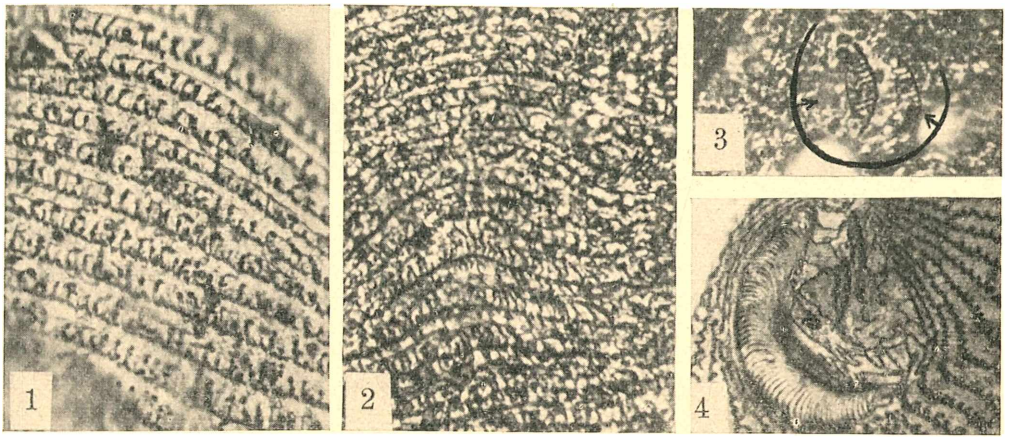


Abb. 3. Formative Reaktion am Silberliniensystem von *Glaucoma pyriformis* Schew., nach NaOH-Einwirkung. Vergl. Text 1200f. vergr. Alle Aufnahmen von B. M. Klein

ist und 1, 3 ein gänzlich zerstörtes: beides negative Strukturzustände. Die Zerstörungen bestehen in einem körnigen Zerfall, der den stetig ununterbrochenen Zusammenhang in den Fibrillen des Systems aufhebt. Dies wird so teilweise oder ganz zu seiner besonderen Leistung unfähig.

Außer den eben an einem Beispiel kennengelernten strukturellen Veränderungen können am Silberliniensystem aber noch Reaktionen anderer Art ablaufen, die aus seiner zu Um- und Neubildungen führenden, formenden, „formativen" Fähigkeit (vgl. den angezogenen Aufsatz!) entspringen: formative Reaktionen. Um diese kennenzulernen, machen wir einen zweiten Versuch. Wir setzen Kulturtropfen der Sonnenbestrahlung aus.

Wir beschicken 9 Traggläser mit Kulturtropfen und legen 3 davon gleich im Schatten aus, um die auf ihnen befindlichen Tiere, ohne daß sie dem betreffenden Einfluß ausgesetzt gewesen wären, sofort zu entquellen. Wir fertigen uns in dieser Art auch in verschiedenem Maße, gezeitigt werden. Dies nur nebenbei.

Wir führen jetzt unseren Versuch weiter und legen die 6 restlichen Traggläser auf eine mit weißem Papier unterlegte Glasplatte, mit der wir, um unnötige Erwärmung auszuschalten, eine mit kaltem Wasser gefüllte Schale decken. Weitere Vorkehrungen nach dieser Richtung sind für unsere Zwecke überflüssig. Das Ganze kommt nun in die Sonne. In Abständen von 5 Minuten nehmen wir je 2 Gläser weg und entquellen im Schatten. Wir haben dann Tiere, die 5, 10 und 15 Minuten der Sonnenbestrahlung ausgesetzt waren. Wollen wir noch längere Bestrahlungszeiten, so beschicken wir von vornherein entsprechend mehr Traggläser. Die Eintrocknung der die Tiere enthaltenden Tropfen während der Bestrahlung muß vermieden werden. Nötigenfalls füllen wir mit einer feinen Pipette filtriertes Wasser nach, das aus der die Tiere liefernden Kultur stammt. Filtriert muß das Wasser deshalb sein, da-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

mit nicht Tiere aus der Kultur, die dem betreffenden Einfluß nicht ausgesetzt gewesen sind, auf das Versuchsglas kommen und das Ergebnis fälschen. Auf jedes Tragglas wird, um Irrtümer zu vermeiden, mit Fettstift oder Schreibdiamant, die Einwirkungszeit geschrieben. Nach der Entquellung wird versilbert. Die am Silberliniensystem durch die Bestrahlung hervorgerufenen Veränderungen sehen wir uns an den 15-Minuten-Gläsern an. Ein gewisser Hundertsatz der Tiere, nicht alle (wieder individuell verschiedene Widerstandskraft!), zeigen örtlich an den Fibrillen eigenartige, durch wucherndes Wachstum entstandene Umbildungen, die aus kleinen Anfängen (Abb. 2, 1) hervorgehen, um nach und nach umfänglicher zu werden (Abb. 2, 2). Es liegt also nicht wie vorhin eine „leidende" Veränderung, ein Zerfall, sondern eine „tätige", durch Wachstum entstandene, die Formverhältnisse betreffende Veränderung, eine formative Reaktion vor.

Wir haben nun in den strukturellen und formativen Reaktionen grundsätzlich die beiden Reaktionsmöglichkeiten des Silberliniensystems kennengelernt und gleichzeitig die Arbeitsweise, die betreffenden Einflüsse, Wärme und Strahlung, auf die Tiere einwirken zu lassen. Wie letztere einer anderen großen Sparte von Einflüssen, den chemischen, auszusetzen sind, wollen wir an einem Beispiel für den Fall zeigen, daß es sich um wasserlösliche Stoffe handelt. Grundsätzlich ist dazu folgendes zu sagen. Der Sättigungsgrad der betreffenden Stoffe, also Salze, Säuren und Basen, muß jeweils so bemessen sein, daß ihn die Tiere längere Zeit lebend aushalten, damit nicht nur die strukturellen Reaktionen der Zerstörung, des Absterbens, entstehen, sondern auch Gelegenheit besteht, daß die formativen Reaktionen des Lebens sich ausbilden können. Man stellt in jedem Fall vorerst die tödliche Dosis fest, d. h. jenen Sättigungsgrad, bei dem sofort alle Tiere absterben. Bei fortgesetzter Verdünnung werden sich dann Sättigungsgrade ergeben, bei denen die Tiere immer länger und länger lebend bleiben und nur nach und nach mehr oder minder geschädigt werden. Diese, in den Lebenserscheinungen (Lebendbefund!) und am Silberliniensystem (Silberbefund!) zum Ausdruck kommenden Schädigungen sind dann die Tatsachen, die festzustellen und zu untersuchen sind.

Der technische Vorgang bei den hierher gehörenden Versuchen ist so, daß die mit Tieren beschickten Traggläser, immer eine größere Zahl, in eine große feuchte Kammer kommen, um sie tagelang vor Austrocknung geschützt, im Dunkel und bei Zimmertemperatur halten zu können. Diese feuchte Kammer besteht aus einer mindestens 13×18 cm messenden gläsernen Phototasse mit abgeschliffenem Rand, die, mit dem Boden nach oben, also umgekehrt, auf eine Glasplatte gestellt wird, die mit mehreren Lagen gut angefeuchteten Filtrierpapiers bedeckt ist. Auf die Unterlagsplatte kommen die Traggläser. In die auf ihnen befindlichen Kulturtropfen wird mittels Glasstabes in entsprechender Konzentration die Lösung des Stoffes aufgetropft, dessen Wirkung untersucht werden soll. Um den Verlauf der Schädigung zu verfolgen, werden nach gewissen Zeitabschnitten je 2 oder mehrere Gläser entquollen und dann versilbert. Selbstverständlich werden „Kontrollpräparate" angelegt. Stört der verwendete Stoff die Versilberung, dann wird der die Tiere enthaltende Kulturtropfen vom Tragglas mit filtriertem Kulturwasser, das aus einer Pipette aufgespritzt wird, in ein kleines Zentrifugengläschen gespült, zentrifugiert und mehrmals mit Kulturwasser gewaschen. Nach einem letzten Zentrifugieren wird der Satz, der die Tiere enthält, mit feiner Pipette auf ein Tragglas übertragen, entquollen und versilbert.

In unserem besonderem Beispiel wollen wir nun Natronlauge (NaOH) auf die Tiere einwirken lassen. Die tödliche Dosis liegt etwa bei einem Sättigungsgrad von 0,1%. Wegen der auch artlichen Unterschiede in der Empfindlichkeit gegen Schädlichkeiten, wenden wir bei diesem Versuch unser besonderes Augenmerk *Glaucoma pyriformis* Schew. zu, einem Tiere, das in unseren Mischkulturen oft massenhaft anzutreffen ist und gegen NaOH sehr lehrreiche Reaktionen gibt.

Bei einer NaOH-Konzentration von 0,01% sehen wir nach 36stündiger Einwirkung, daß die Tiere meist abgekugelt sind und nur mehr langsame, drehende Bewegungen an Ort und Stelle zeigen. Dieser Schädigung, die in den von der Norm abweichenden Lebenserscheinungen zum Ausdruck kommt, entspricht eine ganz auffallende formative Reaktion des Silberliniensystems, das sich stark verdichtet hat, d. h. es sind sehr zahlreiche quere Ästchen von einem Meridian zum andern ausgewachsen, so daß ein ziemlich enges Gitterwerk entstanden ist (Abb. 3, 2). Verglichen mit den normalen Formverhältnissen dieses Systems (Abb. 3, 1) ist die eingetretene Veränderung sehr deutlich. Sehen wir uns die Silberlinienformation des Zellmundes, des Cytostoms, eines so veränderten Tieres an, so finden wir wieder eine merkwürdige Tatsache: Diese

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Formation ist fast verschwunden (Abb. 3, 3), d. h. so rückgebildet, daß sie in Absicht auf Form und Größe beim nicht geschädigten Tier (Abb. 3, 4) nur mehr eine leistungsunfähige Spur darstellt. Die Ernährung ist in dieser schädlichen Umgebung eingestellt. Begreiflich, denn wenn die Schädlichkeit schon von außen einwirkt, so schützt sich das Tier wenigstens durch entsprechende Maßnahmen möglichst gegen ein Eindringen des Schädlichen ins Innere des Körpers. Es schließt seinen Mund nicht nur, sondern läßt ihn durch entsprechende Umbildungen verwachsen. In diesem Fall bietet also das Silberliniensystem in klarer Form die eingetretenen, die Organisationsverhältnisse aktiv verändernden, formativen Abläufe dar, die nichts anderes darstellen, als durch die Schädlichkeit ausgelöste und gegen sie gerichtete, auf Wiederherstellung des Geschädigten zielende organische Maßnahmen. Auf diese Verhältnisse hier näher einzugehen, verbietet der Raum. Weiteres findet der interessierte Leser im angegebenem Schrifttum. Hier wollten wir nur die Reaktionstypen des Silberliniensystems und die technische Arbeitsweise der diesbezüglichen Versuche kennenlernen, ohne uns aber in Einzelheiten zu verlieren. Erwähnt sei noch, daß jene formative Reaktion, die anläßlich der Protrichocystenausstoßung einsetzt, schon in dem früher angeführten Aufsatz behandelt worden ist.

Schriften:

Klein, B. M., Eine einfache Methodik, Schädlichkeiten bzw. Farbstoffe auf lebende Einzeller, insbesondere Ziliaten, einwirken zu lassen, Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie, Bd. **54**, 1937.

— Regionäre Reaktionen im Silberlinien- oder neuroformativen System der Ciliaten. Archiv f. Protistenkunde, Bd. **88**, 1937.

In beiden Arbeiten weitere Schriften angeführt.

Amöben greifen andere bewegliche Kleinwesen an

Von **Edm. Reukauf**, Weimar

H. S. Jennings, Professor der Zoologie an der Universität Pennsylvania, hat in seinem Buch über „das Verhalten der niedern Organismen unter natürlichen und experimentellen Bedingungen" in Wort und Bild ausführlich geschildert, wie die Amöbe frißt, und dabei auch beschrieben, wie sie z. B. eine an sich unbewegliche, aber verschiebbare Euglenazyste andauernd angreift und schießlich auch aufnimmt, wie aber auch eine Amöbe eine andere verfolgt, fängt und verschlingt, und wie die Gefangene dennoch wieder entweicht, aber von neuem erbeutet wird und zuletzt doch noch entkommt. Er zeigt weiter, wie eine Amöbe *(Amoeba verrucosa)* einen längeren Oszillariafaden aufrollt und sich einverleibt (nach Rhumbler, 1898), und erwähnt auch Leidys Beschreibung der Aufnahme von Algenfäden bei *Dinamoeba* (1879). Es sei mir nun gestattet, an Hand einer Reihe einfacher, aber durchweg naturwahrer Skizzen hier über meine eigenen einschlägigen Beobachtungen zu berichten in der Absicht, dadurch auch andere Leser zu deren Fortsetzung anzuregen, um dann gleichfalls ihre Erfahrungen hierüber zum besten zu geben.

Da konnte ich z. B. in einem einzigen Frischpräparat verfolgen, wie eine Amöbenart *(A. proteus)* sowohl *Oscillatoria-*, also Blaualgen- (Abb. 1, links), als auch *Beggiatoa-*, also Schwefelbakterienfäden (rechts) und auch bewegliche Diatomeen, also Kieselalgen (Mitte) erbeutete und sie ganz oder doch wenigstens teilweise in sich aufnahm, um die fest umfaßten Stücke dann auch regelrecht zu verdauen. Freilich gelang es den Räubern durchaus nicht immer, die gepackten Objekte auch für die Dauer fest-

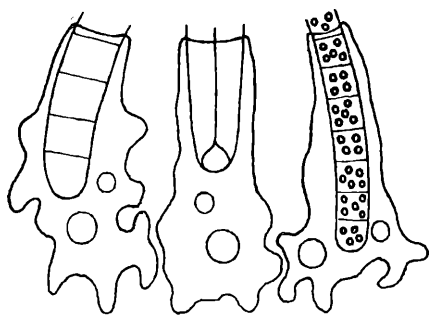


Abb 1. Erklärung im Text. 900f. vergr.

zuhalten, und gar manchmal mußte der Angriff auf die natürlich durch Fluchtversuche darauf antwortenden Beutestücke erneuert werden, wobei aber immer deutlich zutage trat, daß die Amöbe wirklich auch der Spur der Flüchtlinge zu folgen vermag. Es muß also von diesen doch ein Reiz ausgehen, der den Verfolger zu immer neuen Fangversuchen veranlaßt, wenn auch gewiß in vielen Fällen oder vielleicht sogar in der Regel die erste Berührung beider Teile durch ein zufälliges Auftreffen der langsam

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

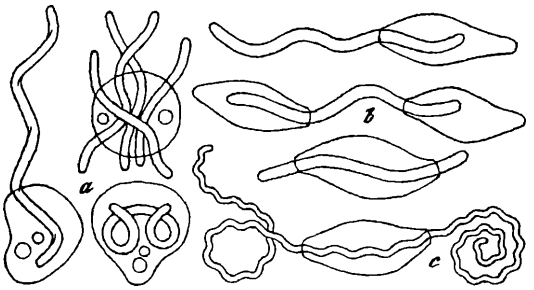


Abb. 2. Erklärung im Text. a = 650f., b = 900f. und c = 1100f. vergr.

sich vorwärts schiebenden Algen bzw. Bakterien auf eine Amöbe zu erklären sein wird. Eine solche strebte z. B. stets von neuem einem kurzen Oszillarien- oder Schwingalgenfaden nach, obgleich dieser ihr, auch wenn sie ihn schon zur Hälfte verschlungen hatte, immer wieder entschlüpfte, und sie setzte auch die Verfolgung fort, wenn die Alge seitlich abbog und die Verbindung beider Teile vollständig gelöst war. Erst nach fünfmaligem vergeblichen Versuch, die Alge ganz in sich aufzunehmen, ließ sie von ihr ab und wandte sich endgültig zur Seite.

Eine sehr kleine und flach scheibenförmige, im breit abgerundeten Vorderkörper hyaline, also gleichmäßig durchscheinende, im gekörnten Hinterteil aber deutlich erkennbar Kern und kontraktile Vakuole aufweisende Amöbe, *Hyalodiscus guttula*, entpuppte sich mir als eifriger Bakterienfänger, obgleich sie nicht einmal Pseudopodien zur Erfassung ihrer Beute besitzt (Abb. 2, links), und zwar schien sie es besonders auf das — übrigens auch von der schon genannten *Amoeba proteus* beliebte — verhältnismäßig große und durch flinkes Vorwärtsschrauben sehr schnell bewegliche rote Schwefelbakterium *Thiospirillum sanguineum* abgesehen zu haben. Man wird aber nicht eigentlich von ihr sagen können, daß sie absichtlich darauf Jagd mache, wobei ihr schon wegen ihrer nur geringen fließenden Bewegungsfähigkeit gewiß auch nur wenig Erfolg beschieden sein würde, sondern ihre oft recht reiche Beute wird ihr sicher nur durch den Zufall zugeführt, wobei aber immerhin zu bewundern bleibt, daß sie so lebhafte große und zuweilen gleichzeitig auch viele Stücke festzuhalten und zu bewältigen vermag, wie aus den nach dem Leben gezeichneten Figuren zu ersehen ist.

Ein anderes, farbloses und schwefelfreies, jedoch von mir nicht näher bestimmtes großes Spirillum fand ich einmal als beliebtes Beuteobjekt einer kleinen, gewöhnlich etwa spindelartigen und nur wenig veränderlichen Amöbenform, die sich kriechend mittels nur kurzer und stumpfer Pseudopodien, schwimmend aber mit Hilfe zweier Geißeln fortbewegt, die jedoch nur schwer zu erkennen sind und in Ruhestellung ganz eingezogen werden. Es ist die in Abb. 2 rechts mit Beutestücken wiedergegebene *Dimastigamoeba ovata*, und zwar hat sie sich in den oberen drei Figuren des erwähnten Spirillums, zuunterst aber eines den Schraubenbakterien ähnlichen, überaus beweglichen und dabei biegsamen Kleinwesens bemächtigt, das eben wegen seiner großen und mit häufiger Schlingenbildung verknüpften Beweglichkeit von seinem Entdecker, dem alten Ehrenberg, als „Schlingentierchen" bezeichnet und mit dem wissenschaftlichen Namen *Spirochaete plicatilis* belegt worden ist. Es ist ungemein fesselnd, besonders dieses äußerst lebhafte und ruhelose Geschöpf in der Gewalt des kleinen Räubers zu sehen, von dem es sich auch trotz heftigster Abschüttelungsversuche nicht wieder zu befreien vermag. Die Spirochäte sowohl als auch das letzterwähnte Schraubenbakterium fand ich übrigens zuweilen auch gleichzeitig von mehreren Geißelamöben angegriffen, die sich dann an beiden Enden festgesetzt hatten, wie in der zweitobersten Figur rechts, und manchmal außerdem auch noch das Mittelstück umschlossen hielten, bis die Beute endlich gelähmt war und nun in aller Ruhe verdaut werden konnte.

Überaus spannend war es auch, einen Kampf zwischen zwei Amöben um eine Kieselalge zu beobachten, die von der einen schon fast völlig umschlossen war, wie es in der ersten Figur in Abb. 3 angedeutet ist. Die nach Einziehung ihrer Pseudopodien abgerundete glückliche Besitzerin wurde von einer Artgenossin, die offenbar die noch nicht ganz überdeckte Beute gewittert hatte, angegriffen und, wie die zweite Figur zeigt, zum großen Teil umfaßt, konnte sich aber dennoch aus der Umklammerung wieder befreien. Nach in ähnlicher Weise wiederholtem, jedoch auch diesmal ergebnislosen Überfall entfernte sich der Räuber eine kleine Strecke. Bald darauf aber kehrte er zurück und setzte nun seine Überwältigungsversuche so lange fort, bis das Opfer die Diatomee herausgab und nun seinerseits für kurze Zeit das Feld räumte, währenddem sich der Angreifer der Beute bemächtigte. Dann aber kämpfte der ursprüngliche Eigentümer wieder darum, und zwar mit Erfolg, so daß also die Diatomee abwechselnd in den Besitz

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

beider Amöben gelangte. So dauerte der Kampf über eine halbe Stunde lang und setzte sich wahrscheinlich auch noch weiter fort, nachdem ich meine Beobachtungen aus Zeitmangel hatte abbrechen müssen.

Ob der anscheinend ernstliche, zuletzt aber doch erfolglos bleibende Angriff einer andern Amöbe auf ein „Pantoffeltierchen" *Paramaecium caudatum*, den ich auch eine Viertelstunde lang verfolgen konnte, und wovon zwei Stadien durch die letzten beiden Figuren von Abb. 3 veranschaulicht werden, dem Infusor selbst galt oder den zahlreich darin enthaltenen (aber nicht mit angedeuteten), hauptsächlich aus den uns schon bekannten roten Schraubenbakterien bestehenden Nahrungskörpern, wage ich nicht zu entscheiden, wie ich mich denn auch eines Urteils über die in meinen Darlegungen etwa sich bekundenden psychischen Fähigkeiten der Amöben enthalten und ein solches dem Leser selbst überlassen möchte.

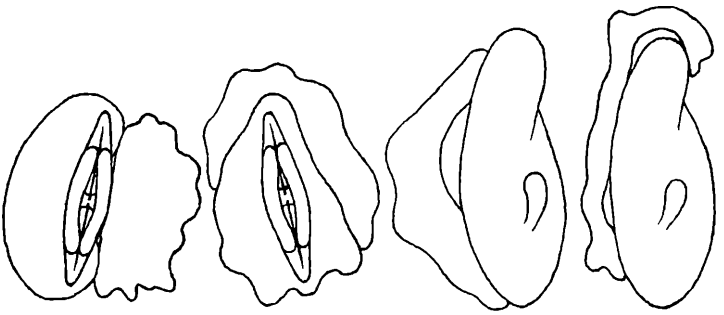


Abb. 3. Erklärung im Text. 325f. vergr. Abb. 1—3 E. Reukauf gez.

Kleine Mitteilungen

Als **neues Einbettungsmittel für histologische Präparate** wird von H. Hoepke (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **56,** 453—458, 1940) das von der IG.-Farbenindustrie, Werk Oppau, herausgebrachte Celodal empfohlen. Nach wechselnder Fixierung wird schließlich in 70% Alkohol überführt, aus dem die Stücke unter übergedecktem weißen Fließpapier für 12 Std. oder länger in Gemisch aus gleichen Teilen Celodal + 70% Alkohol (Zusatz: auf 100 Tl. 5 Tl. unverd. Formol, 1 Tl. 25%iges NH_4Cl) gebracht werden; außen härtere Weichteile müssen mittels 4 verschiedener Gemische vorsichtiger behandelt werden. Eine gewisse Erschwerung bedeutet die Luftentfernung mittels Wasserstrahlpumpe, eine weitere das wirkliche Eindringen der luftleeren, angesäuerten Masse. Um trotz saurer Reaktion empfindliche Färbungen auszuführen, können die Schnitte in 70% Alkohol aufgefangen werden, dem 1% NH_3 zugesetzt wurde; aus dem gleichen Grunde empfiehlt sich auch der Einschluß fertiger Präparate in Cädax oder Kanadabalsam statt Celodal.

—r

Ein Kunstgriff zur Bereitung von Lösungen für vitale Färbung wird von Schulemann und Eßmeyer (Dtsch. Med. Wochenschr. **66,** 154, 1940) angegeben. Es war die Darstellung der auf das Abfangen von im Blute kreisenden Fremdstoffen besonders eingestellten Zellen — die Zellen des sog. „reticulo-endothelialen Systems" in Milz, Lymphknoten, Knochenmark, Leberkapillaren usw. — beim Huhn beabsichtigt. Intravenöse Injektionen selbst verdünnter Lösungen der üblichen sauren Vitalfarbstoffe und kolloider Lösungen von Metallen (z. B. Palladium) führten zunächst im Vogelblut zu rascher Bildung feiner Niederschläge und damit zu tödlichen Gefäßverstopfungen (Embolien). Erst mehrstündiges Kochen am Rückflußkühler führte zu genügend feiner Verteilung (Dispersion) des Farbstoffs (0,5 bis 1%ige Lösungen), der nach dieser Vorbehandlung gut vertragen wurde. Die Anwendung dieses Kunstgriffs auf die Vitalfärbung niederer Tiere stellt eine interessante und lohnende Aufgabe für den Liebhaber-Mikroskopiker dar. Der benötigte Rückflußkühler läßt sich durch einfaches Aufsetzen eines möglichst langen senkrechten Glasrohrs im durchbohrten Stopfen auf den Kochkolben leicht herstellen. H. Grimm

Zur **Färbung von Pilzhyphen** verwenden G. D. Alcorn und C. C. Yeager (Stain Technol. **12,** 157, 1937) den Farbstoff Orseillin BB. Als Lösungsmittel hierfür dient die Sartorysche Flüssigkeit, die durch Zusammengeben von 10 g kristallisiertem Phenol, 20 g sirupöser Milchsäure, 40 g Glyzerin und 20 g Wasser hergestellt wird. Sodann löst man 0,25 g Orseillin BB in 100 ccm 3%iger Essigsäure auf und vermengt 1 Teil dieser Lösung mit 10 Teilen der Sartoryschen Flüssigkeit. Die auf das Vorhandensein von Pilzhyphen zu prüfenden Schnitte werden etwa 5 Minuten lang in dem Gemisch belassen. Man kann sie aber auch zuerst 1—4 Minuten mit der 0,25%igen Lösung von Orseillin BB in 3%iger Essigsäure färben. Der Überschuß an Farbstoff wird dann mittels 3%iger Essigsäure ausgewaschen, das Präparat zur Aufhellung in die Sartorysche Flüssigkeit gebracht und in ihr untersucht. Dr. H. Thaler

Über **„Die Erhaltung von Trypanblau und Neutralrot in Bindegewebszellen"** berichtet Snook T. in der „Stain Technology" 14, 139, 1939. Durch eine subkutane Injektion von 2,5 bis 3 ccm einer frisch sterilisierten, 1%igen wässerigen Lösung von Trypanblau pro 100 g Ratte werden die Bindegewebszellen (Histio-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

cyten, von griech. histin = Gewebe und kystos = Zelle) in 48 Stunden nach der Injektion dargestellt. Im Ätherrausch wird das Tier entblutet durch Eröffnung einer großen Arterie. Hierauf wird eine 0,02%ige Lösung von Neutralrot in 0,9%iger Kochsalzlösung in das subkutane Bindegewebe injiziert. Dabei infiltriert man von dem Einstichkanal aus radiär das umliegende Gewebe und legt mehrere Farbstofflager an. Nach 3 bis 5 Minuten schneidet man auf und entnimmt kleine Stückchen des infiltrierten Bindegewebes. Diese bringt man auf saubere Objektträger und zerzupft mittels Nadeln in ganz dünne Häutchen. Diese Häutchenpräparate läßt man an den Ecken antrocknen und fixiert dann mit 10%igem Formalin, das schwach sauer reagiert. Nach 12 Stunden spült man mit dest. Wasser ab und bringt die Häutchenpräparate in Dioxan und wechselt nach jeweils 3 bis 5 Minuten. Dann wird über Xylol in Balsam eingeschlossen.

Ergebnis: Die Histiocyten (Makrophagen) zeigen eine blaue Granula durch die vitale Trypanblaufärbung. Die Mastzellen weisen eine ganz zarte, rote Granula auf durch die supravitale Neutralrotfärbung. Sollen andere Zellelemente gleichzeitig gefärbt werden, so gibt man zu dem 10%igen Formalin 0,25% Delafields Hämatoxylin und fixiert 24 Stunden. Neben dieser Kernfärbung kann das Cytoplasma und die Bindegewebsfaserstruktur durch eine 1 Minute lang währende Färbung in 0,5%igem Erythrosin dargestellt werden. Besonders empfohlen wird als Gegenfärbung folgende Lösung: 1%ige wässerige Fastgreenlösung mit Zusatz von 0,2% Eisessig. (Färbedauer 1/2 bis 1 Minute.)

Dr. Kurt W. Roeckl

Präparate der Osteoblasten aus dem Schädeldach von Meerschweinchen, Maus und Ratte stellt man nach Fr. Ökland (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **56,** 345—355, 1939) so her, daß die 1/2 cm breiten Stücke des Schädels je 1 Tg. in 60%, 96% und absol. Alkohol und in Xylol gebracht und dann sorgfältig geschliffen werden; die Schliffe kommen 5 Min. in absol. Alkohol, 1 Tg. in Methylgrün-Pyronin nach Pappenheim und über Alkohol (10 Min.) und Xylol (1 Std.) in Balsam (brauchbar auch Stückfärbung, indem zu Beginn in 60% Alkohol und konzentr. Nilblausulfat übertragen wird). Zu Ausstrichpräparaten werden vom Rande des Knochenstückes Markzellen auf den Objektträger gequetscht und diese lufttrocken wie Blutausstriche behandelt (Färbung durch Auftropfen von May-Grünwaldschem Farbstoff 3 Min., Auftropfen von dest. Wasser 5—10 Min., Umschwenken in dest. Wasser, Trocknen und über Alkohol und Xylol Einschluß in Balsam). Auf die Schilderung der zytologischen Ergebnisse sei hier nur hingewiesen. —r

Der **Begriff der förderlichen (nutzbaren) Vergrößerung** wurde auf dem Jenaer Kursus des dortigen Instituts für wissenschaftliche Mikroskopie und der Firma Zeiß von A. Köhler behandelt (Zeiß-Nachr. **3,** 2—19, 1939). Ihre Einhaltung bedeutet ein zugleich wirksames wie einfaches Mittel, um mikroskopisch die Lichtverteilung, die ein Objekt nach seiner vollen Beugungswirkung in der Einstellebene hervorruft, naturgetreu, aber vergrößert, wiederzugeben. Anhangsweise werden einige Fälle aufgezählt, in denen auch „leere" Vergrößerungen notwendig oder vorteilhaft sind. —r

Eisen- und Uran-Nachweis. Beide lassen sich durch folgende Tüpfelreaktion erkennen. Dreiwertiges Eisen gibt mit einem auf Filtrierpapier gebrachten Tropfen einer 0,2%igen alkoholischen Lösung von Quercetin oder Quercitrin einen olivgrünen Ring, Uran einen rostbraunen Ring. Es kann umgekehrt mit Uranylnitrat Quercetin bzw. Quercitrin nachgewiesen werden.

Opitz

Über die Vererbungsverhältnisse der Hefepilze hat Ovind Winge im Verlaufe seiner Untersuchungen festgestellt, daß jene Hefen, die man dem Typ der Zygosaccharomyzeten zurechnet, haploid, diejenigen des Saccharomyzeten-Typs dagegen diploid sind (Dansk Tidsskr. Farmac. **13,** 189 [1939]). Bei einigen Saccharomyzesarten kann eine Parthenogenese durch Zygotenbildung vorgetäuscht werden. Selbst wenn man von einer einzigen Zelle ausgeht, besteht keine Gewähr für eine absolute Reinkultur.

Dem Verfasser ist es ferner gelungen, *Saccharomyces cerevisiae* mit *S. validus* sowie mit *Zygosaccharomyces priorianus* zu kreuzen. Es läßt sich auf diese Weise eine unendliche Zahl neuer Hefetypen gewinnen, die auch technisches Interesse besitzen. So konnte durch Kreuzung einer dänischen mit einer deutschen Preßhefe eine Hefe von besonders guter Qualität und hoher Leistungsfähigkeit erhalten werden.

Dr. Thaler

Zur **Aufbewahrung und Anordnung von Schnitten** empfiehlt O. Seifried (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **56,** 367—371, 1939) die sinngemäße Anwendung des Maha-Hängeregistraturverfahrens für Akten. Die von ihm benutzte Hängestecktasche gestattet die staubfreie und ziemlich bruchsichere, vertikale Aufbewahrung, beste Ordnungsmöglichkeit nach vielerlei Gesichtspunkten und bequeme Erweiterungsmöglichkeit ohne umständliche Umgruppierung; durch Gebrauch in Farbe und Größe wechselnder Reiter wird die Übersichtlichkeit noch erhöht. Die Hängetaschen werden in Schränken passender Größe aufbewahrt. —r

Als Mikrohygrometer zur **Messung der Luftfeuchtigkeit kleiner Räume** eignen sich die am Rücken gelegenen, infolge Totalreflexion des Lichtes stark glänzenden Tracheen- oder Schwimmblasen der Larve der Büschelmücke *(Corethra),* wie H. Kalmus in Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **53,** 215—219 (1936), gezeigt hat. Unter der binokularen Lupe zerreißt er die Larve zwischen Nadeln, isoliert die Blasen von anhaftenden Organen und bringt sie ins Trockne. Für die Messungen eignen sich besonders die Blasen aus Larven des letzten Häutungsstadiums. Entweder wird die Längenänderung in der größten Ausdehnung der Blase gemessen, oder es werden zwei bestimmte Punkte des Randes — etwa gewisse der häufig auftretenden Quersprünge — in ihrem Abstande verglichen.

—r

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Das Laboratorium des Mikroskopikers

Beiblatt zum „Mikrokosmos“

Wir veröffentlichen in diesem Beiblatt, das in zwangloser Folge erscheint, Beschreibungen neuer Apparate und Instrumente für sämtliche Zweige der Mikroskopie, um dadurch einen dauernden Überblick über die Fortschritte der Apparatetechnik zu geben. Ebenso bringen wir hier Anleitungen zur Selbstanfertigung mikrotechnischer Hilfsapparate, um unsern Lesern die Vervollständigung ihrer Apparatur auf dem billigsten Wege zu ermöglichen.

Über eine neue Methode zur Raumbild-Mikrofotografie

Von **Guido Georg Reinert**, Jena

Wie bekannt, kann man mit dem Mikroskop nach verschiedenen Methoden Raumbilder herstellen. Diese Methoden sind: Schiefe Beleuchtung, Pupillenteilung, „Stereowippe“ und Verschieben des Objekts bei entsprechendem Abdecken der Platte. Da die Verfahren anderweitig beschrieben sind, möchte ich auf ihre nähere Behandlung verzichten (1). Allen diesen Verfahren hängt aber der Nachteil an, daß man mit ihnen nur von ruhenden, nicht bewegten Objekten Mikroraumbilder herstellen kann. Das Mikro-Raumbild vom lebenden Objekt war bisher nur mit der Stereo-Kamera nach Drüner bei schwachen Vergrößerungen möglich.

Verfasser hat nun ein neues Raumbild-Mikroskopokular entwickelt, das es gestattet, beide Teilbilder gleichzeitig aufzunehmen, so daß es erstmalig möglich ist, lebende Objekte zu mikrofotografieren und sogar im Laufbild aufzunehmen, daß also auch der plastische Mikro-Film heute keine Schwierigkeiten mehr bereitet. Diese Anordnung führte 1937 zu entsprechenden Schutzrechten. Die optische Durchrechnung dieser Einrichtung besorgte freundlicher Weise Herr Dr. Rob. Richter von der Fa. Carl Zeiß-Jena, der auch den Vorschlag machte, an Stelle des vom Verf. vorgeschlagenen Bi-Prismas (s. w. u.) zwei dezentrierte Linsen als Augenlinse des Okulars zu verwenden. Ihm sei an dieser Stelle noch besonders für seine Unterstützung gedankt.

Das neue Raumbild-Mikro-Okular ist speziell für die s. Zt. vom Verfasser entwickelte Aufsetzkamera „Miflex“ konstruiert worden. Die Abmessungen und vor allem seine optischen Eigenschaften sind so getroffen, daß bei Verwendung der Aufsetzkamera „Miflex“ in Verbindung mit der Kleinbild-Kamera „Contax“ ein in das Format 24 × 36 mm hineinpassendes Raumbildpaar entsteht, bei dem die Teilbilder kreuzvertauscht sind, so daß sie bei einer 3,5-fachen Nachvergrößerung beim Positivprozeß gleich ein orthomorphes Raumbild im Format 6 × 13 cm ergeben. Den optischen Aufbau zeigt Abb. 1. Das von dem Objektiv des Mikroskops kommende Lichtbündel (im Bild nicht gezeichnet) wird von dem Kollektiv 1 so gesammelt, daß in der Sehfeldblende 2 das primäre Zwischenbild des Mikroskops entsteht. Die Augenlinse 5 würde normalerweise auf dem Schichtträger 7 (Film oder Platte) ein einfaches aufrechtes Bild erzeugen. Schaltet man nun ein Wenhamsches achromatisches Bi-Prisma[1] 6, wie es schon Prazmowski bei seinem Binokular gemacht hat, in den Strahlengang zwischen Augenlinse und Platte am Ort der Austrittspupille bei 6 ein, so teilt dieses Bi-Prisma die Pupille in zwei Hälften und lenkt die durch die Prismenhälften gehenden Strahlen so ab, daß bei 7 nicht ein Bild, sondern zwei nebeneinander liegende entstehen. Da diese beiden Bilder je nur von einer Pupillenhälfte herrühren, so haben sie dieselbe Eigenschaft, als ob jedes von ihnen mit schiefem Licht aufgenommen wäre. Da die Neigung der Teilbüschel dieses Bildpaars entgegengesetzt ist und außerdem in einer Ebene liegt, so haben die Bildpaare stets die für die Entstehung des Raumeindrucks notwendige Parallaxe.

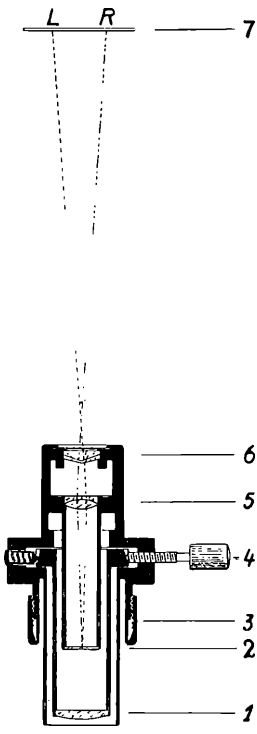
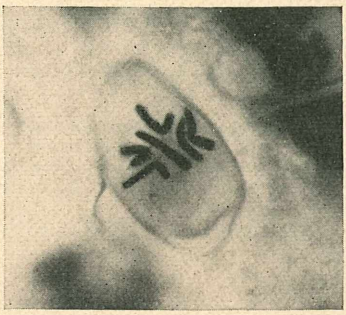


Abb. 1. Das neue Raumbild-mikrookular. Optischer Aufbau. Erklärung im Text

Die Abmessungen der von diesem Okular entworfenen Teilbilder sind so gehalten, daß nach einer rund 3,5-fachen Vergrößerung auf das Format 6 × 13 cm beim Positivprozeß dann ein Raumbild mit einer Basis von 63 bis 64 mm, bei dem jedes Teilbild etwa 48 × 54 mm groß ist, entsteht. Die bei der Aufnahme wirksame Vergrößerung des Okulars ist 2 ×, so daß das endgültig ver-

[1] Ein Wenhamsches Bi-Prisma ist die Zusammensetzung von zwei achromatischen Prismen, die mit ihrer Basis aneinandergesetzt sind und so ein Dachkantprisma liefern, das einen Lichtstrahl in zwei aufspaltet

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten. http://www.elsevier.de/



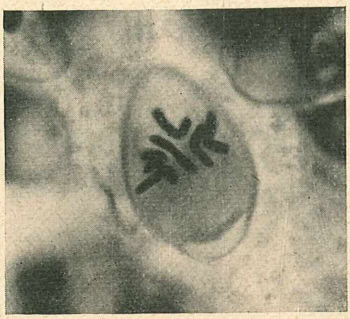


Abb. 2. Chromosomen von *Rhoeo*, aufgen. mit Zeiß-Raumbildmikrookular mit Aufsetzkamera „Miflex" und „Contax", Apochromat 120/A = 1,3, Abbildungsmaßstab 820 : 1 (Wiedergabe 683f.)

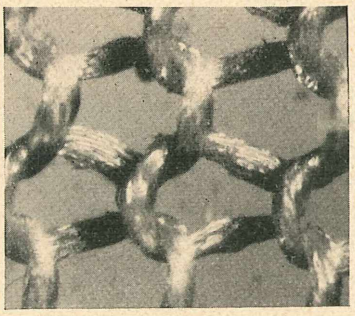
größerte Mikro-Raumbild wie durch ein 7-×-Okular erscheint.

Eine andere Verwendungsweise dieses Okulars besteht noch darin, daß über das Bi-Prisma 6 noch eine Negativkorrektionslinse aufgesetzt wird, so daß das vom Okular erzeugte Raumbildpaar in etwa 50 cm Abstand in der Größe 6 × 13 cm entworfen wird, und so direkt auf eine 6 × 13-cm-Platte ohne den Umweg über das Kleinbild aufgenommen werden kann. Zu diesem Zweck muß dann die normale Vertikal-Kamera 9 × 12 noch mit einem passenden Plattenadapter, der sich mit einem Verlängerungstrichter an die normale Vertikal-Kamera ansetzt, ausgerüstet werden. Hierdurch erhält man gleich Negative im Format 6 × 13, die bei direktem Kopieren orthomorphe Raumbilder ergeben. Der Vorteil, daß die Bilder also gleich richtig durch das Okular vertauscht werden, bleibt auch bei dieser Anwendung erhalten.

Die Handhabung dieses Okulars ist die denkbar einfachste. Das Okular wird an Stelle des normalen Mikroskopokulars eingesetzt und mit seiner Klemmvorrichtung 3 am Okularstutzen des Tubus festgeklemmt. Auf den oberen zylindrischen Teil des Raumbild-Okulars wird der Klemmring der „Miflex" aufgeklemmt und die Miflex so aufgesetzt, daß das Raumbildpaar richtig in dem Format der „Contax" (Markierung auf der Mattscheibe oder in der Bildmaske des Beobachtungsfernrohrs) steht. Da die Pupillenhälften in ihrer Größe das Öffnungsverhältnis des Systems, mit dem jedes Teilbild abgebildet wird, bestimmen, hängt natürlich die Helligkeit der einzelnen Teilbilder von der Größe der Pupillenteile ab. Es ist daher notwendig, die Pupille in zwei genau gleiche Hälften aufzuteilen, damit jedes Teilbild auch gleich hell wird. Zu diesem Zweck ist das Kollektiv des Okulars so justierbar angeordnet, daß die Pupille senkrecht zur Kante des Bi-Prismas eingestellt werden kann. Die Einstellung auf gleiche Helligkeit der beiden Teilbilder ist für jedes Mikroskopobjektiv besonders und durch die Justierschraube 4 vorzunehmen. Von größter Wichtigkeit ist dieses bei starken Systemen, die bekanntlich eine sehr kleine Pupille haben. Hier verfährt man am besten so, daß man die Pupillenbilder mit einer 6-×-Lupe, die jedem Okular beigefügt ist, beobachtet und so einstellt, daß die durch das Bi-Prisma sichtbaren kleinen „Halbmonde" der Pupille gleich groß sind. Man kann jeweils nur eine Pupillenhälfte ganz sehen, daher muß man das Auge über der Lupe bei abgenommener Kamera einmal nach rechts, das andere Mal nach links bewegen, um so die Pupillenhälften richtig vergleichen zu können. Sollte es einem jedoch einmal nicht ganz gelingen, bei beiden Teilbildern des Negativs die vollkommen gleiche Deckung zu erhalten, so kann man diesen kleinen Schönheitsfehler leicht bei der Herstellung der Vergrößerung durch Abdecken oder Abwedeln des einen Teilbildes korrigieren.

Für den Anwendungsbereich dieses neuen Hilfsgeräts sei kurz folgendes gesagt. Es kann mit dem zusammengesetzten, aus Objektiv und Okular bestehenden Mikroskop mit allen Objekten benutzt werden. Der stärkste, mit dem Apochromaten 120/A = 1,30 von Zeiß erreichbare Abbildungsmaßstab ist auf dem 6 × 13-cm-Stereo-Positiv 820 : 1, der kleinste Abbildungsmaßstab bei einem Objektiv 2 × ist 14 : 1.

Es lassen sich nach dem neuen Verfahren ohne Schwierigkeiten und ohne weitere Vorrichtungen Aufnahmen im durchfallenden, im durch- und auffallenden und im auffallenden Licht machen. Wichtig ist hierbei nur



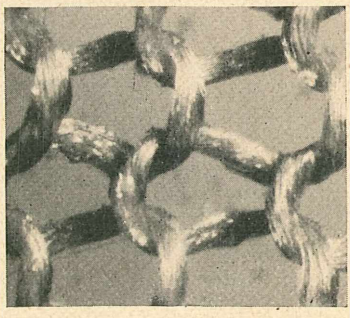


Abb. 3. Seidenstrumpfgewebe, aufgen. mit Zeiß-Raumbildmikrookular mit Aufsetzkamera „Miflex" und „Contax", Achromat 6/A = 0,17, Abbildungsmaßstab 42 : 1 (Wiedergabe 36f.).

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

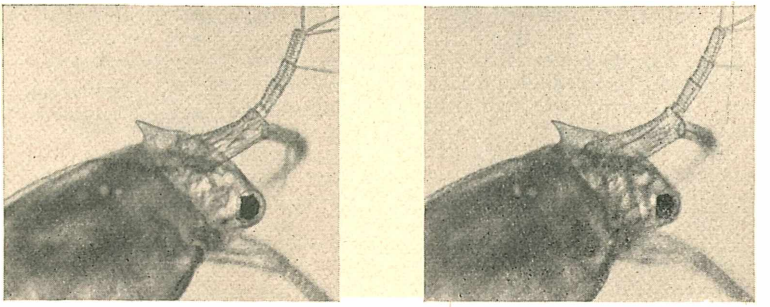


Abb. 4. Wasserfloh *(Daphnia)*, Kopf- und Herzgegend, aufgen. mit Zeiß-Raumbildmikrookular mit Aufsetzkamera „Miflex" und „Contax", Planachromat 3/A = 0,1. Abbildungsmaßstab 21 : 1 (Wiedergabe 18f.)
Photos: G. G. Reinert

die saubere Durchführung des Köhlerschen Beleuchtungsprinzips (2), da man nur bei dieser exakten Beleuchtungsmethode gleichmäßig gute Bilder bekommt, denn in den Raumbildmikrofotogrammen offenbart sich jede Sünde wider die gute Beleuchtung viel leichter als bei der gewöhnlichen Mikroaufnahme. Die zu jedem Okular gehörenden Zweilochblenden werden in den Blendenhalter des Kondensors so eingelegt, daß die Verbindungslinie der beiden Lochmittelpunkte in ihrer Richtung senkrecht zur Kantenrichtung des Bi-Prismas verläuft. Man folge hierbei am besten der zu jedem Okular gehörenden Gebrauchsvorschrift.

Wie die beigegebenen Bilder, Abb. 2 bis 4, zeigen, gibt das Okular bei starken als auch schwachen Vergrößerungen einen gleich guten Raumeffekt. In der Aufnahme von dem Chromosomensatz von Rhoea ist z. B. die Lage der einzelnen Chromosomenschleifen zueinander deutlich zu erkennen. Beim Wirkgewebe des Damenstrumpfes (Abb. 3) ist der Verlauf der Fäden und die Schlingenbildung gut zu verfolgen. Mit der gleichen Deutlichkeit kann man auch die Organe des Wasserflohs (Abb. 4) in ihrer Lagerung wahrnehmen. Somit vertieft und erweitert das Mikro-Raumbild unsere Vorstellung vom mikroskopischen Raum um ein beträchtliches Stück.

Literatur:

1. Dietterich, Ein neuer Weg zur Erzielung von mikrostereoskopischen Aufnahmen. Mikroskopie für Naturfreunde **II.**, 307, 1924.
Heim, L. und Skell, F., Anleitung zur Mikrofotografie, 70 ff. Jena 1931.
Kaiserling, C., Die mikrophotographischen Apparate und ihre Handhabung, 44 ff. Stuttgart 1918.
Kundig, Einfaches Verfahren zur Herstellung mikroskopischer Mikrophotographien. Mikroskopie f. Nat.-Freunde **IV.**, 107 ff., 1926.
Mitter, A., Mikrostereoaufnahmen, Mikroskopie f. Nat.-Freunde **V.**, 242 u. 306, 1927.
—, Mikrostereoaufnahmen, Mikroskopie f. Nat.-Freunde **IV.**, 249 ff., 1926.
—, Über das Stereoskopische Sehen. Mikroskopie f. Nat.-Freunde **IV.**, 266 ff., 1926.
Reinert, G. G., Praktische Mikrofotografie, 109 ff., Halle 1937.
Schmehlik, R., Mikrostereofotografische Arbeits-Methoden. Mikrokosmos **XIX.**, 193 ff., 1925/26.
Skell, F., Stereomikrophotographie bei stärkeren Vergrößerungen und ein Mikrostereoplanigraph. Mikrokosmos **XVII.**, 119 ff., 1923/24.
—, Bemerkungen zum Dietterich'schen Verfahren bei Mikrostereoskopischen Aufnahmen. Mikroskopie f. Nat.-Freunde **III.**, 49 ff. 1925.
—, Bemerkungen zum Aufsatz „Einfaches Verfahren zur Herstellung stereoskopischer Mikrophotographien". Mikroskopie f. Nat.-Freunde **IV.**, 185 ff. 1926.
Wetzel, A., Apparat für mikrostereoskopische Aufnahmen. Mikroskopie f. Nat.-Freunde **IV.**, 27 ff., 1926.
2. Reinert, G. G., Praktische Mikrofotografie, 28 ff. Halle, 1937.
Georgi-Köhler, Mikroprojektion (4. Bd. Handbuch der mikroskopischen Technik). Stgt., 1925.

Kleine Mitteilungen

Simultanfärbung für Infusorien. Um Infusorien ohne Materialverlust in einem Arbeitsgang zu fixieren, färben und konservieren zu können, hält man sich folgende Lösungen vorrätig: Lösung A (nach Pfeiffer): Gleiche Teile von Holzessig, Methylalkohol und Formalin.

Lösung B:

dest. Wasser .	60 Teile
Glyzerin, reinst.	17
Karbolsäure .	1
Opalblau-Phloxinrhodamin n. Breslau	2

Zum Gebrauch mischt man 1 Tropfen der Lösung A mit 8 Tropfen der Lösung B. Die Mischungsverhältnisse sind einzuhalten, ebenso bei der Lösung B die Reihenfolge der zu mischenden Bestandteile. Das fertige Gemisch ist von klarem, durchsichtigem Opalglanz, ist aber nicht lange haltbar. Man stellt sich darum nur soviel her, wie für den jeweiligen Gebrauch notwendig.

Die Herstellung des Präparates ist einfach. Auf einen sauberen Objektträger bringt man einen kleinen Tropfen Infusorienwasser. Der-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

selbe soll flach, aber nicht hochgewölbt sein. Auf diesen Wassertropfen läßt man mit einer Pipette aus geringer Höhe etwa die doppelte Menge des fertigen Gemisches tropfen. Die in dem Wassertropfen enthaltenen Organismen sind sofort abgetötet und im jeweiligen Bewegungszustand fixiert. Störende Mischungsströmungen treten nicht auf. Man kann sofort ein Deckglas auflegen und seine Beobachtungen beginnen.

Bakterien aller Art sind blau gefärbt, ebenso Geißeln und Wimpern der Infusorien. Das Körperinnere färbt sich langsam rot bis blau, wobei die inneren Organellen schön sichtbar werden. Grüne Formen nehmen die blaue Farbe nicht an, werden aber von dem Formalin leicht gebräunt. Wenn das Verhältnis des Wassertropfens mit den Organismen zu der aufgetropften Flüssigkeit richtig war, treten Schrumpfungen nicht auf.

Ein Dauerpräparat wird wie oben hergestellt. Man legt aber zunächst kein Deckglas auf, sondern läßt das Präparat staubgeschützt abdunsten, bis der charakteristische Holzessiggeruch verschwunden ist. Da Glyzerin nicht verdunstet, liegen die Organismen schließlich sauber erhalten in einer dünnen Schicht von reinem Glyzerin, die, soweit notwendig, mit einer kleinen Menge von reinem Glyzerin vor Auflegen des Deckglases ergänzt wird. Das Präparat blaßt nach einigen Tagen etwas ab, wodurch schön differenzierte Bilder der Mikroorganismen erscheinen. Man erhält auf diese Weise Präparate, die ohne Materialverlust u. U. die ganze Mikro-Lebensgemeinschaft eines Wassertümpels enthalten. Pfr. Schäfer

Das Verhalten der Zellmembran beim Aufschluß mit Natronlauge (G. Friesen, Planta **28,** 290 [1938]). Zur Prüfung des Verhaltens der pflanzlichen Zellwand bei der Behandlung mit Natronlauge verschiedener Stärke wurde Roggenstroh in 1,5 bis 2 cm langen Stücken unvorbehandelt 6—24 Stunden lang in 1, 2, 3 und 4%ige Lösungen von Natriumhydroxyd eingelegt. Danach wurden die Proben gründlich ausgewaschen, mit 5%iger Essigsäure gespült, erneut in Wasser und dann in Glyzerin-Alkohol gebracht. Sodann wurden mit den Schnitten verschiedene Reaktionen auf verholzte Membranen mit Phloroglucin-Salzsäure, Anilinsulfat, Kaliumpermanganat (Mäulesche Reaktion) sowie Quecksilberazetat durchgeführt. Es ergab sich, daß durch die Lauge ein Zerfall des Gewebes infolge des Herauslösens der die Zellwände verbindenden Kittsubstanz eintreten kann, wobei jedoch die Membranen selbst vollkommen erhalten bleiben. Die Färbbarkeit der verholzten Zellwände mit Quecksilberazetat, Phloroglucin-Salzsäure und Anilinsulfat wird bei den einzelnen Reagenzien in verschiedenem Maße beeinflußt und nimmt ganz allgemein mit steigender Laugenkonzentration und der Dauer der Behandlung ab. Eine Sonderstellung hat die Mäulesche Reaktion mit Kaliumpermanganat inne, die durch die Lauge in keiner Weise behindert wird. Selbst wenn Roggenstroh 24 Stunden lang mit 18%iger Natronlauge behandelt und dann sofort in Schwefelkohlenstoff übertragen wird, wobei es unter Bildung von Viskose stark verquillt, tritt die Permanganat-Reaktion immer noch ein. Dr. H. Thaler

Die **Bedeutung lumineszenzmikroskopischer Beobachtungen** wird, nachdem W. Loos (Zeiß-Nachr. **2,** 319, 1939) erst kürzlich ihren Wert für biologische Untersuchungen dargelegt hat, nun im besonderen für die Botanik durch S. Strugger (ebend. **3,** 69, 1939) und für die Medizin durch A. Hirt (ebend. **3,** 82, 1939) behandelt. Während die primäre Fluoreszenz besonders für histochemische, drogenkundliche, Nahrungsmittel-, mineralogische, geologische und mikrochemische Untersuchungen wichtig ist, hat Strugger selber in Versuchen mittels sekundärer Fluoreszenz Aufnahme und Speicherung von Stoffen durch die lebende Zelle studiert. Prächtige Farb- und andere Aufnahmen zeigen, daß sich Wasser und darin gelöste Nährstoffe in pflanzlichen Parenchymen sehr schnell unabhängig von der Durchlässigkeit der Protoplasten fortbewegen können. Hirt berichtet zusammen mit gleichfalls hervorragenden, teilweise farbigen Aufnahmen von Untersuchungen an Sekretionsorganen und ihrem Ausscheidungsmechanismus, der Darstellung von Strukturen lebender Zellen und dem Verlaufe ganzer Nervennetze, der histologischen Erfassung der Vitamine im Organismus, von den verschiedensten Geschwülsten im Leben, der Anfärbung von Bakterien und Parasiten und der Wirkung chemisch-therapeutischer Mittel. Die Schwierigkeiten erfolgreichen lumineszenzmikroskopischen Arbeitens werden zum Schlusse nicht übersehen oder verringert. —r

Rubidium-Nachweis. Rubidium kann mikrochemisch durch eine 0,5%ige Lösung von 2,4-Diamino-1-naphthol-7-sulfosäure (Naphtholgelb S) in chemisch reiner Ameisensäure nachgewiesen werden. Es entstehen feine gelbe Nadeln (H. A. Frediani und L. Gamble, Mikrochemie 26 (1939), S. 25. Opitz

Die **Gleichwertigkeit des Kleinbildformats in der Mikrophotographie** neben großen Formaten wird von K. Michel (Zeiß-Nachr. **3,** 121—129, 1939) in gründlicher Abwägung der Vorteile beider gefunden. Neben den sehr geringen Betriebskosten und der Ersparnis an Belichtungszeit empfiehlt das Kleinformat auch der Umstand, daß nach sorgfältiger Prüfung die Kleinbildnegative durchaus zur Herstellung von gewünschten Vergrößerungen ausreichen. Praktisch allein möglich ist es für Farbaufnahmen, und auch die Aussichten für das Projizieren sind zum Unterschiede von den früheren Rasterverfahren besonders gut. —r

Über **„Durchsichtige Präparate zur Darstellung von Knochen"** berichten Cumley, Crow und Griffin in der Stain Technology **14,** 7, 1939. Die Embryonen werden nach Entnahme der Eingeweide in 95%igem Alkohol fixiert, in 1%ige Kalilauge eingelegt, 3—12 Stunden in Alizarinrot gefärbt und stufenweise in Glyzerin überführt. Das Glyzerin wird ersetzt durch Alkohol, Toluol, Toluol gesättigt mit Naphtalin und Anisöl, ebenfalls gesättigt mit Naphthalin.

K. W. Roeckl

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Bekanntmachungen

der Redaktion und der Geschäftsstelle des „Mikrokosmos", Stuttgart, Pfizerstraße 5

Die Mitgliedskarte zu dem neuen, 34. Jahrgang gelangt mit diesem Heft zur Ausgabe. Wir bitten, bei Bestellungen und Anfragen eifrig davon Gebrauch zu machen, denn ohne Einsendung eines Abschnittes der Karte darf nicht zum Vorzugspreis geliefert werden und wird auch keine Auskunft erteilt oder eine Materialbestimmung vorgenommen.

Von der Buchbeilage „Das Leben der Einzeller" von Dr. Kurt W. Roeckl, die bekanntlich als Doppelband herausgegeben wird, befindet sich der 4. Bogen bereits im Druck. Er wird mit dem 3. Heft (Dezember) ausgegeben. Neueintretende Mitglieder können die bereits erschienenen Bogen 1—3 der Buchbeilage zum Preise von RM 2.40 jederzeit nachbeziehen.

Alle Änderungen in der Bezugsweise müssen jetzt sofort der Geschäftsstelle des Mikrokosmos, Stuttgart, oder der betr. Buchhandlung mitgeteilt werden. Bei Wohnungswechsel ist stets vorherige Adresse mit anzugeben!

Anfänger im Mikroskopieren können ohne weiteres den Ausführungen im Mikrokosmos folgen, wenn sie die Mikrokosmos-Buchbeilage „Mikroskopie für Jedermann" (für Mitglieder kart. RM 2.20, gbd. RM 2.80) zu Rate ziehen.

Einbanddecken. Haben Sie ungebundene Mikrokosmos-Jahrgänge und Buchbeilagen? Dann bestellen Sie sofort die Einbanddecken dazu, damit die wertvollen Hefte nicht verloren gehen! Bekanntlich sind die vollständigen Jahresbände und Buchbeilagen, in unsere Original-Einbanddecken gebunden, von ganz besonderem Wert. Der Preis einer Einbanddecke in Leinen beträgt nur RM 1.—.

Mikrographische Gesellschaft Wien (VIII/65, Albertgasse 33). Vereinigung zur Verbreitung und Vertiefung naturwissenschaftlicher Kenntnisse mit besonderer Berücksichtigung der Mikroskopie und Mikrophotographie. 31. Vereinsjahr!

Arbeitsplan für Oktober und November

Da die meisten der Vortragenden in militärischen Diensten stehen oder einer Einberufung zur militärischen Dienstleistung entgegensehen, ist es der Leitung der Gesellschaft nicht möglich, Vorträge auf lange Sicht im Vorhinein festzulegen.

Die Vereinsabende finden jeden Donnerstag ab 19 oder 20 Uhr statt. Wir bitten die diesbezüglichen Anschläge in unserem Heim zu beachten.

Ab 1. Oktober wird Herr Stadtamtmann Jos. Sandler jeden Dienstag von 19 bis 21 Uhr eine Arbeitsgemeinschaft über „Flora und Fauna des Meeres" leiten! Der einführende Vortrag findet am Donnerstag, den 26. September, um 20 Uhr statt.

Die Teilnehmer werden an dem beigestellten Material in die Konservierung und Weiterbehandlung (Fixierung, Einbettung, Schneiden, Schleifen, Einschließung) desselben eingeführt und gelangen dadurch in den Besitz einer Sammlung selbstgefertigter, zum Teil recht seltener Präparate. Besondere Vorkenntnisse sind nicht erforderlich.

Arische Gäste sind willkommen.

Sonder-Angebot!

Unseren Mikrokosmoslesern geben wir, solange der Vorrat reicht, die folgenden, durch Versand leicht beschädigten

Mikrokosmos-Buchbeilagen

zum Preise von je RM 0.90 geheftet und RM 1 50 gebunden ab:

Beintker, Dr. E., Bakteriologie II: Methoden des Tierversuchs und der Serologie; Francé, R. H., Wege zur Natur; Günther, H., Das Mikroskop und seine Nebenapparate; Günther, H. und Stehli, Dr. G., Tabellen zum Gebrauch bei botanisch-mikroskopischen Arbeiten; Hustedt, Dr. F., Süßwasser-Diatomeen Deutschlands; Kaiserling, Prof. Dr. C., Die mikrophotographischen Apparate; Migula, Prof. Dr. W., Die Desmidiazeen; desgl., Die Flechten; desgl., Die Laubmoose; desgl. Spaltalgen; desgl., Brand und Rostpilze; desgl., Lebermoose und Torfmoose; desgl., Meeresalgen und Armleuchtergewächse; Mikroskop. Quellenbuch, Bd. I (Inhaltsverzeichnis des Mikrokosmos, Jahrgang I—XIII) und Bd. II (Jahrgang XIV—XXIII); Rapatz, Dr. F. und A. Meyer, Metallmikroskopische Untersuchungen; Roth, Dr. W., Die Krankheiten der Aquarienfische und ihre Bekämpfung; Sandkühler, Dr. B., Mikroskopische Gesteinsuntersuchung; Seligo, Dr. A., Tiere und Pflanzen des Seeplanktons; Stehli, Dr. G., Das Mikrotom und die Mikrotomtechnik; Stehli Dr. G. und Kolumbe, Dr. E., Die Botanische Mikrotechnik; Kostka, Ing. G., Kultur der Mikroorganismen (Doppelband RM 1.80 geh. und RM 3.— gebd.

Eine günstige Gelegenheit, die Fachbücherei zu ergänzen.

Bei Bestellungen bitten wir auf obiges Sonderangebot hinzuweisen.

GESCHÄFTSSTELLE DES MIKROKOSMOS, STUTTGART O, PFIZERSTR. 5

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Chemikalien für Mikroskopie

Die hier aufgeführten Chemikalien sind ständig am Lager und werden nur in Original-Packungen Merck oder Hollborn geliefert; für diese kann, im Gegensatz zu offen erhältlichen Chemikalien, absolute Gewähr für Reinheit übernommen werden. Alle hier nicht aufgeführten Chemikalien werden rasch besorgt.

Gläser und sonstige Behälter sind in den Preisen inbegriffen.

Reagenzien und Einschlußmittel

4185 Alaunlösung 10% 50 ccm 1.20
4180 Aluminiumchlorid 5 g —.60
4001 Ammoniak 100 g . —.50
4002 Anilin pur. 100 g . 1.—
4121 Anisol (Immersionsflüssigkeit) 10 ccm . 1.—
4196 Arsensulfat (Realgar) 5 g —.90
4182 Azeton 50 g . . —.70
4003 Benzol pur. 100 g —.50
4198 Borax 5 g . . . . . —.40
4183 Calcium chloratum 50 g (Chlorcalcium, Calciumchlorid krist. wasserfrei) —.60
4179 Chloralhydratlsg. 50 ccm 1.30
4004 Chloräthyl 100 g m. Momentverschluß, z. Gefrieren klein. Objekte 2.50
4005 Chloroform 100 g . . 1.30
4006 Chlorzinkjodlösung 20 g 1.10
Chrom-Osmium-Essigs. s. Flemming
4007 Chromsäurelösung 5%ig p. anal. 50 ccm . 1.20
4008 Deckglas-Kitt 50 g . . 1.50
4177 Diatomeen-Einschlußmittel nach Kolbe-Wislouch 2.—
4009 Eau de Javelle 100 g . —.80
4186 Eisenalaunlösung nach Heidenhain 50 ccm . 1.—
4057 Eisenchlorid krist. 100 g 1.—
4010 Eisessig 98-100%ig 100 g 1.40
4011 Eiweißglyzerin 10 ccm 1.—
4194 Euparal, 10 g 1.20
Ferrotannatbeize s. Bakteriologie, Löfflersche Beize
4199 Ferricyankalium (z. Differenzieren) 5 g krist. —.45
4012 Flemmingsche Lösung, Chrom-Osmium-Essigsäure 20 g . . 1.90
4101 Formol 40%ig 100 g —.40
4014 Glyzerin puriss. 50 g —.60
4015 Glyzerin-Gelatine 50 g . 1.65
4016 Goldsize, zum Überziehen der Lackringe, wird von Imm.-Öl nicht gelöst 50 g 1.80
4195 Hartosol 100 ccm (Ersatz für Alkohol) . . —.95
4017 Hayemsche Lösung z. Zählen d. rot. Blutkörperchen 50 g . . 1.20
4018 Holundermark in Stangen, Packung . . . . —.20
4019 Immersionsöl (Zedernholzöl) 10 g . —.80
4020 Jodalkohol 20 g . . . 1.50
Jodjodkali s. Lugolsche Lösg.
4021 Jodtinktur 50 g . . . 1.60
4022 Kalilauge rein, mit Glasstopfen, p. anal. 100 g 1.10
4204 Kaliumbichromat 50 g . —.50
4023 Kanadabalsam rein, mit Xylol, Tube . . —.90
4053 Karbolsäure krist. (Phenol) 5 g . —.70
4024 Karbol-Xylol 1 Gew. + 3 vol. 100 g 1.80
4200 Kupferazetat neutral 10 g —.90
4025 Kupfersulfat reinst kristallisiert 100 g . . —.90
4037 Lack, schwarzer zum Umranden 50 g 1.10
4026 Lackmuspapier blau oder rot, Heft . . . . —.25
4120 Laktophenol rein 50 g . —.90
4201 Laktophenolkupferlsg. 50 g 1.10
4202 Lithiumkarbonatlösung ges. wäss. 20 g . . 1.—
4027 Lugolsche Lösung (Jodjodkali) 20 g . . —.90
4220 Nährsalzgemisch n. Knop (f. Einzeller) 6 Kapseln f. 100 ccm Lösg. 3.20
4051 Natriumbisulfat, saures schwefelsaures Natr. 50 g 1.—
4107 Natriumthiosulfat (Antichlor), unterschwefligsaures Natr. 50 g 1.—
4028 Nelkenöl 10 g . . . . —.80
4189 Niglytin (Algeneinbettg.) I dunkel 10 g —.90
4189a II hell 10 g . . . . . —.90
4029 Osmiumsäurelösung 2%ig (Fixierung ohne Schrumpfen) 10 g . 7.50
4030 Paraffin, Erstarrungspunkt bis 42—44°, 46—48°, 52—53°,
4033 56—58° je 100 g . . . —.60
4059 Pfeiffers Gemisch z. Fixieren v. Algen, 100 g 1.80
4205 Phosphormolybdänsäur. 5 g 1.30
Pl 12 Pikrin-Essigsäure 50 g 1.10
4181 Quittensamen 50 g . 1.10
Realgar s. Arsensulfat
4058 Salpetersalz (Kaliumnitrat) 250 g . . . . —.75
4035 Salpetersäure reinst, m. Glasstopfen 100 g . . 1.20
4036 Salzsäure rein 25 %, m. Glasstopfen 100 g . . 1.20
4039 Schwefelsäure reinst m. Glasstopfen 100 g . . 1.20
4040 Silbernitrat, krist. 10 g 1.70
4206 Silbernitratlsg. 1%, 10 ccm —.80
4041 Styraxlösung f. Diatom. 50 g 1.90
4042 Sublimat (Quecksilberchloridlösg.) 1 + 19, 100 g 1.60
Pl 13 Sublimat-Alkohol-Eisessig 50 g . . . . —.90
4208 Sublimat-Formol 5:100, 50 g 1.30
4060 Terpentin, venetianisches, neutral 100 g . . 2.50
4043 Terpentinöl rein 50 g —.80
4044 Terpineol 50 g . . —.95
4184 Thymol, krist. 5 g —.90
4045 Toluol puriss. 50 g 1.60
4046 Xylol 100 g . . . . 1.—
4047 Zelloidinlösg. 8%ig, 50 g 2.20
4048 Zenkers Fixiergemisch 100 g 1.60

Färbemittel

4118 Alizarincyanin 5 g . 1.—
4209 Alizarinrot S 5 g 1.—
4210 Alizarinviridin 1 g . . . 1.—
4097 Anilinblau, wasserlösl. 5 g 1.—
4211 Anilinblau-Orange G-Eisessig 25 ccm . . . 1.—
4207 Auramin (Vital-Kernfärbung) in Substanz . —.90
4061 Azur II n. Giemsa 5 g 6.50
4062 Bismarckbraun 5 g . . 1.—
4063 Chinablau in Substanz 5 g —.60
4064 Dahliaviolett 5 g . —.75
4212 Echtrot i. Subst. 5 g 1.—
4213 Kern-Echtrot 5 g . . . 1.80
4065 Eosin in Substanz alkohollösl., bläul. 5 g . —.90
4066 Eosin in Subst. wasserlösl., gelbl. 5 g . . —.90
4214 Jodeosin i. Subst. 5 g . 1.80
4215 Erythrosin i. Subst. 1 g —.90
4067 Säure-Fuchsin in Substanz 5 g (Rubin S) . . . —.90
Diamant-Fuchsin s. Bakteriologie
4068 Basisches Fuchsin (Rosanilin) 5 g —.90
4216 Resorzin-Fuchsin n. Weigert i. Substanz 1 g 1.—
Karbol-Fuchsin-Lösg. s. Bakteriologie
4070 Gentiana-Violett B 5 g —.90
4071 Giemsa-Original-Lösung (Romanowskyfärbg.) 25 ccm 1.50
4072 van Giesonsche Lösg. f. Dreifachfärbg. 25 g . 1.10
4096 Goldchloridlösung, 10%ig, 20 g 7.40
4073 Hämalaun (Mayer) 5 g —.80
4091 in Lösung 50 ccm . —.90
B 48 Saures Hämalaun, Lösg. 20 g . . . . . —.40
4074 Hämatoxylinlösg. n. Delafield (Ammoniakalaun) 50 ccm . . . 1.20
4218 Hämatoxilinlösg. n. Ehrlich (Glyzerin-Essigs.) 50 ccm 2.20
4219 *Hämatoxilin-Stammlösg. n. Weigert 25 ccm . 2.—
4119 *Hämatoxylinölsg. nach Heidenhain 50 ccm . —.90
4186 *Hierzu: Eisenalaunlösg. n. Heidenhain 50 ccm 1.—
4214 Jodeosin i. Subst. 5 g . 1.80
4098 Karminsäure, reinst 5 g 4.50
4076 Alaun-Karmin 5 g . 1.10
4077 Borax-Karmin 5 g 2.—
4099 Para-Karmin-Lösg. n. P. Mayer 50 ccm . 1.80
4079 Pikro-Karmin trock. 5 g 2.—
4213 Kernechtrot i. Subst. 5 g 1.80
4080 Kernschwarz-Lösung 10 g —.65
4081 Kongorot in Substanz 5 g —.70
4082 Kresylviolett II B 5 g —.55
4221 Lichtgrün i. Subst. 5 g . 1.—
4100 Magdalarot i. Subst. 10 g 3.—
4083 Malachitgrün krist. 5 g —.90
4084 Methylenblau BB 5 g . 1.—
4085 Methylgrün i. Subst. 5 g 1.60
4086 Methylviolett 6 B 5 g . —.80
4087 Neutralrot in Substanz 5 g (Lebendfärbung) 1.—
4190 Nigrosin B 5 g . —.90
4197 Opalblau-Phloxinrhodamin-Lösung n. Breßlau (Infusorienfärbung) 50 ccm . . 2.90
4089 Orange G i. Subst. 5 g —.80
4222 Pyronin i. Subst. 5 g —.90
4223 Rutheniumrot 0,1 g . . 1.40
4092 Safranin i. Substanz 5 g —.90
4093 Sudan III in Substanz 5 g (Fettfärbung) —.90
4117 Trypanblau 10 g . . 2.20
4192 Zellolignin HB grün, 5 g 2.35

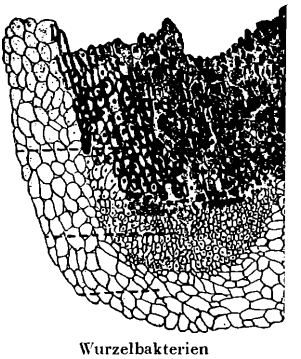
Bakteriologie

4122 Agar-Agar weiß 100 g 2.—
Trocken-Nährböden „Bram":
4123 Nähr-Agar . —.55
4124 Nähr-Bouillon . . . . —.55
4126 Nährgelatine, Schmelzpunkt über 27,5° . . —.70
4127 Diamant-Fuchsin, große Kristalle 5 g . —.90
4069 Karbol-Fuchsin-Lösung Ziehl-Neelsen 50 g 1.—
4128 Löfflersche Beize für Geißelfärbung 50 g 1.10 (Ferrotannatbeize)
4129 Methylenblaulösung nach Löffler 20 g . . . —.60
4130 Pepton trocken aus Caseïn 50 g 2.50
Ba 41 Schwarze Tusche —.40

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart
Abteilung Kosmos-Lehrmittel

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikroskopische Präparate



Wurzelbakterien

Gewebe und Organe des Menschen und der Säugetiere, 50 Dauerpräparate, 26 × 72 mm, je RM 1.–. Dazu das Textbuch von Otto Zach „Histologie für Jedermann", 2. Aufl. mit 72 Seiten und 151 Abb. kart. 2.80, in Leinen 3.80

Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Phanerogamen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Mikroskopische Anatomie der Kryptogamen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Allgemeine Anatomie der Wirbellosen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Vergleichende Histologie der Wirbeltiere (mit Ausschluß der Säuger), 50 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 50.-

Allgemeine Pathologische Histologie des Menschen, 100 Präparate von Prof. Dr. F. Sigmund, Text mit zahlreichen Abbildungen von Dr. A. Materna. RM 100.-

Die Sigmund-Reihen werden nach Maßgabe unserer Vorräte in einzelnen Gruppen und in Einzelpräparaten abgegeben. Näheres auf Antrage

Ausführliche Verzeichnisse L 96 und 975 kostenlos

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart • Abt. Kosmos-Lehrmittel

Bezugsquellen-Anzeiger

Mikrotome:
R. JUNG, Aktiengesellschaft, **Heidelberg**
Mikrotome seit 1872

Dünnschliffe:
Voigt & Hochgesang, Göttingen.

Plankton-Material

Küste von Chile, zoolog. Plankton
Küste von Chile, botan. Plankton
Indischer Ocean
Aus dem Großen Plöner See, 40 m Tiefe:
Leptodora hyalina
Bythotrephes longimanus

Preis pro Glas RM. 1.– zuzüglich Porto

A. Elger Laboratorium für Mikroskopie Eutin i. Holstein

Noch einige große, hochwertige
Forschungs-Mikroskope
Mikrophototub., 4fach. Revolv., 4 Objekt., 1/12 Ölimm., 5 Okul., Vergröß. bis 2500f., großer Einbaukreuztisch u. großer Beleuchtungssystem, kompl. im Schrank verkäuflich. Prospekt und Ansicht!
E. Froelich, Kassel-Wilhelmshöhe.

Optik — Photo:
Jos. Rodenstock Nachf. Optiker Wolff
G. m. b. H., **München,** Bayerstr. 3
Berlin, Leipziger Str. 101

Mikrotome:
Sartorius-Werke A.-G., Göttingen

Mikroskopische Präparate:
Ⓜ **J. D. Moeller,** G.m.b.H., Opt. Werke, **Wedel** i. H.

Gelegenheitsanzeigen

Antiquarisch zu kaufen gesucht: Aus Dr. Rabenhorsts Kryptogamenflora: Band 4, II. Abteilung. Die Laubmoose. (14. bis 26. Lieferung). — Ferner: L. Kny, Bau und Entwicklung von March. polymorpha, L. Sonderabdruck aus der VIII. Abtlg. der „Bot. Wandtafeln". 1890. — L. Löske, Moosflora des Harzes. Verlag Gebr. Borntträger, Leipzig. 1903. — „Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins des Harzes" in Werningerode, Jahrgänge 1890 bis 1896. Angebote erbeten an Dr. med. Larsson, Nordhausen Harz.

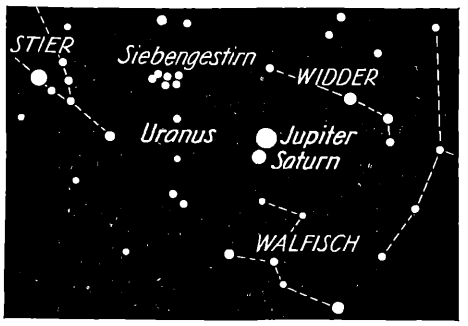
Zu kaufen gesucht: Mikrokosmos-Jahrgänge 1923/24 und 1936/37, gut erhalten, möglichst in Leinen geb. Angebote an Otto Jonuschat, Landsberg/Warthe, Zechower Straße 40.

Apochromat, Zeiss, 40 n. A. 0,65 zu verk. (RM 70 —) oder zu tauschen geg. Ölimmers. 1/12. Röll, München 9, Vierheiligstraße 5.

Verkaufe Zeiß-Mikrokamera „Standard" mit Spiegelreflexaufsatz, größtes Forschungsmikroskop „L" mit oder ohne Optik, alles ohne Benützungsspuren. Preisbasis Katalog. Angebot freibleibend. Auskunft durch Dr. Stratemeyer, Wiesbaden, Alwinenstr. 28.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Ein eindrucksvolles Schauspiel am Abendhimmel im Oktober 1940



Das Zusammentreffen von Jupiter und Saturn, wie es die Skizze nebenan zeigt. In der Nacht vom 11. zum 12. Oktober findet diese enge Begegnung, die die zweite im Jahr 1940 ist, statt. Ganz ähnlich war das Zusammentreffen dieser beiden Planeten im Jahr 7 vor unserer Zeitrechnung. Die damalige „Konjunktion", wie der Astronom ein solches Zusammentreffen nennt, mag vielleicht der Anlaß zu dem Bericht vom „Stern von Bethlehem" gewesen sein.

Das Jahr 1940/41 ist mit seinen schönen und seltenen Erscheinungen am Sternenhimmel für den Sternfreund etwas Einzigartiges, durch das sich dreimal wiederholende Zusammengehen der Planeten Jupiter und Saturn.

Das neuerschienene Büchlein:

Das Himmelsjahr 1940/41

gibt alle Hilfsmittel zur praktischen und sicheren Sternbeobachtung an die Hand:

15 monatliche Sternkarten vom Herbst 1940 bis Dezember 1941, die den genauen Himmelsanblick erkennen lassen.

15 Schaubilder über die Mondscheindauer

und es vermittelt jedem, der gern nach den Sternen sieht, ein praktisches Wissen über:

Sonne, Mond und Sterne im Jahreslauf
Die Wandelsterne 1941
Veränderliche Sterne
Interessante Beobachtungsobjekte für kleine Instrumente usw. Preis: RM 1.50.

Wer noch blutjunger Anfänger ist, dem hilft das Büchlein von
WALTER WIDMANN

Welcher Stern ist das?

Kartoniert RM 3.—, in Leinen gebunden RM 4.—

mit seinen zahlreichen Sternkarten, die den jeweiligen Himmelsanblick nach allen Hauptrichtungen vom Horizont bis zum Zenit für alle vorkommenden Nachtstunden im gleichen Maßstab wiedergeben. „Dieses Buch erfüllt mehr, als es verspricht, und enthält mehr, als der Titel sagt; es ist eine kleine praktische Einführung in die Wissenschaft der Sterne überhaupt." Mensch im All, Erfurt.

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

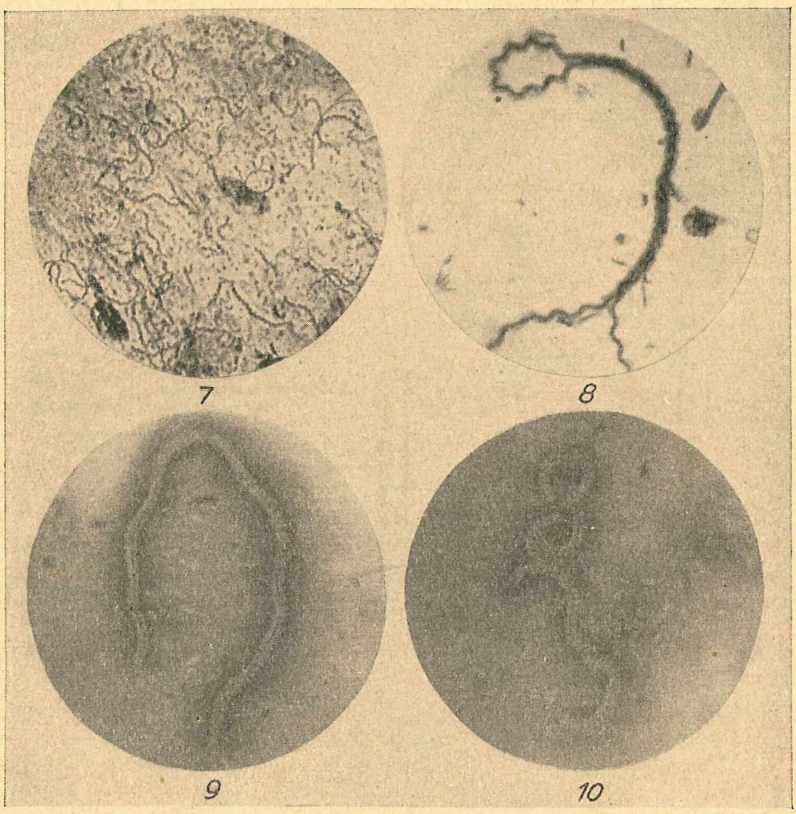
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG / STUTTGART

Verantwortlich für den Inhalt: Dr. phil. nat. Georg Stehli, Stuttgart-Bad Cannstatt; verantwortlich für alle Anzeigen: Theodor Ballenberger, Stuttgart-Degerloch. Z. Zt. gültige Pl. Nr. 4.
Verlag: Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Druck von Richard Bechtle in Eßlingen a. N.
1. Okt. 1940. Copyright by Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Printed in Germany

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikrokosmos

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskop. Technik



Einige Wasserspirochäten (s. S. 33 dieses Heftes)

Vereinigt mit der Zeitschrift „PRAKTISCHE MIKROSKOPIE“

JAHRGANG XXXIV (1940/1941) / HEFT 2 / NOVEMBER 1940
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · STUTTGART

1940/41 2

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Inhalt:

Dohrer, Dr. H., Borkenbildung bei der Waldrebe. Ill. 25

Grell, Dr. Karl Gottlieb, Der Entwicklungszyklus der Gregarinen und Coccidien. Ill. 27

Reukauf, E., Über ein paar Wasserbakterien und -spirochäten. Ill. 33

Reinert, G. G. Das vereinfachte „Zeiß-Mikropolychromar" Ill. 37

Kleine Mitteilungen 40

Kosmos-Bildbänder

Wertvolles Anschauungsmaterial für Bildwerfer, mit Vortragstexten nach Kosmos-Veröffentlichungen. Breite des Bildbandes 35 mm, Größe des Einzelbildes 18 x 24 mm.

Bestell-Nr.

K 2 *Deutsche Märchen, o. Text* *30 Bilder RM 1.—*

K 6 *Feinde des Obstbaues*
Text von Dr. C. Stehli *25 Bilder RM 3.—*

K 7 *Feinde des Gartenbaues*
Text von Dr. G. Stehli *20 Bilder RM 3.—*

K 8 *Feinde des Feldbaues*
Text von Dr. G. Stehli *26 Bilder RM 3.—*

K 9 *Feinde der Forstwirtschaft*
Text von Dr. G. Stehli *25 Bilder RM 3.—*

K 140 *Triebstoffe des Lebens (Hormone)*
Text von Dr. G. Venzmer *37 Bilder RM 3.80*

K 141 *Vererbungslehre*
Text von Dr. H. Römpp *30 Bilder RM 3.80*

K 142 *Rassenkunde und Rassenpflege*
Text von Dr. H. Römpp *33 Bilder RM 3.80*

K 143 *Lebenswille oder Volkstod?*
Text von Dr. R. Lotze *30 Bilder RM 3.80*

K 144 *Dein Kopf — dein Charakter*
Text von Dr. G. Venzmer *35 Bilder RM 3.80*

K 145 *Lebensstoffe unserer Nahrung (Vitamine)*
Text von Dr. G. Venzmer *38 Bilder RM 3.80*

K 146 *Alt werden und jung bleiben*
Text von Dr. G. Venzmer *36 Bilder RM 3.80*

K 147 *Wie das deutsche Land wohnlich wurde*
Text von Dr. K. v. Bülow *34 Bilder RM 3.80*

Verzeichnis mit weiteren 200 Bildbändern kostenlos!

Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart-O
Abt. Kosmos-Lehrmittel

Mikroskopische Präparate

Präparate-Reihen:

Nr. 26	Mikroflora der Milch, 10 Präp.	RM 5.—
27	Mikroflora der Käsearten, 9 Präp.	4.50
29	Zehn Gesteinsdünnschliffe	15.—
32	Acht Blutkrankheiten (Malaria, Schlafkrankheit usw.)	12.—
33	Zehn Bakterien	10.—
37	Das Wirbeltierauge (vom Fisch zum Säugetier)	8.—
84	Nahrungsmittel und deren Verfälschungen, 25 Präp.	15.—
87	Mundwerkzeuge d. Insekten, 10 Präp.	8.—
88	Einheim. und ausländ. Nutzhölzer, 39 Präp.	43.—
89	Haut und Leder, 15 Präp.	18.—
92	Der Tierkörper und seine Schädlinge, 42 Präp. für das Fleischergewerbe	33.60
93	Die Pflanze und ihre Schädlinge, 39 Präp. für das Gärtnergewerbe	31.20
94	Das Getreide, seine Verwertung und seine Schädlinge, 60 Präp. für das Bäckergewerbe	48.—
95	Fasern und Gewebe, 56 Präp. für das Textilgewerbe	33.60
96	Unser Regenwurm, 5 Präp	4.—
97	Mikroflora des Wassers, 9 Präp.	5.—
98	Unsere Wegschnecke, 10 Präp.	8.—
100	Vererbung, 10 Präp.	12.—
101	Papier und Papierhalbstoffe, 19 Präp.	19.—

Aus den meisten Reihen werden auch Einzelpräparate abgegeben. Näheres auf Anfrage.

Ausführliche Liste L 37 kostenlos

Franckh'sche Verlagshandlung • Stuttgart
Abt. Kosmos-Lehrmittel

Ständige Mitarbeiter des „Mikrokosmos"

F. Andersson, Hamburg; Prof. Dr. W. Arndt, Berlin; H. Barthelmes, Zella-Mehlis; W. Baumeister, Pfarrkirchen; H. Berninger, Dilsberg b. Heidelberg; R. Brandt, Sonneberg i. Thür.; Dr. V. Brehm, Eger; Prof. Dr. P. Brohmer, Kiel; Dr. H. Dohrer, Nürnberg; Fr. Eckert, Ingolstadt; Dr. G. v. Frankenberg, Hannover; Dr. H. Frieling, Stuttgart; H. Gaecks, Berlin; H. Graf Geldern, Thurnstein; Dr. K. G. Grell, Bonn; H. Grimm, Breslau; P. Huber, St. Gallen; E. Jacob, Eisenach; Dr. A. Keil, Berlin; Dr. E. Kessel, Gießen; B. M. Klein, Wien; Dr. A. Koeppel, Passau; Ing. N. G. Neuweiler, Genf; Ing. A. Niklitschek, Wien; Dr. W. Oberzill, Wien; A. Ochmann, Görlitz; H. Opitz, Sorau; Dr. H. Pfeiffer, Bremen; Dr. A. Pochmann, Bad Teplitz; G. G. Reinert, Berlin; E. Reukauf, Weimar; Dr. K. W. Roeckl, München; Pf. Schäfer, Merxheim a. Nahe; Alf Steiger, Dresden; Dozent Dr. H. Thaler, München; Dr. H. Thallmayer, Wien; Dr. G. Venzmer, Stuttgart; O. Zach, Bad Ischl

Vierteljährlich Reichsmark 2.40 / Erscheint monatlich. Jährlich 12 Hefte u. 1 Sonderband **NOVEMBER 1940** / **Einzelne Hefte Reichsmark 1.—**

Zahlungen können in jeder Landeswährung geleistet werden. Sie werden zum Kurs des Eingangstages gutgeschrieben.

Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postscheckamt Prag Nr. 501 502
Postscheckbureau Zürich VIII, Nr. 729 — Postsparkasse Budapest 21 599 — Postgirokantoor Haag 20 636
Laibach 20 362 — Riga 5605 — Stockholm 4113 — Warschau 10 001 — Preßburg 5872

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

**Es geht nichts über die Freude,
die uns das Studium der Natur gewährt
Goethe**

Borkenbildung bei der Waldrebe

Von **Dr. H. Dohrer,** Nürnberg

Die Waldrebe *(Clematis vitalba)* gehört der Flora von Mittel- und Süddeutschland an, weshalb sie in Norddeutschland verhältnismäßig selten anzutreffen ist. Um nun die Entwicklung ihres Zweiges mit der faserigen Borke kennenzulernen, betrachten wir vier Querschnittpräparate: Das eine stellt einen ganz jungen, zarten Zweig dar, das zweite zeigt den Zweig am Ende der ersten Wachstumsperiode, das dritte stammt von einem Zweig in der zweiten Wachstumsperiode und das vierte zeigt den Zweig nach Abschluß dieser Periode mit Borkenbildung.

Zur Herstellung der Querschnittpräparate wird das geeignete Zweigmaterial in den entsprechenden Jahreszeiten gesammelt und fixiert, und zwar mit Chromessigsäure von folgender Zusammensetzung: 1 % Chromsäure 70 ccm, Wasser 90 ccm und Eisessig 5 ccm. Die Einwirkungsdauer beträgt 24 bis 48 Stunden. Nach Fixierung muß eine vollständige Entwässerung durchgeführt werden, bis kein Essiggeruch mehr wahrnehmbar ist. Das entwässerte Material bettet man zum Schneiden in Glyzeringummi ein (10 g Gummiarabikum, 10 g Wasser und 40 bis 50 Tropfen reines Glyzerin, das mit 3 Teilen Wasser verdünnt wird). Hat die Masse die nötige Eindickung erreicht (etwa nach ½ bis 1 Woche), so werden die Objekte ausgeschnitten und geschnitten. (Eventuell kann bei geeigneter Uebung die Einbettung auch in Cellosol erfolgen.) Die Querschnitte können als Handschnitte mit dem Rasiermesser oder als Mikrotomschnitte angefertigt werden. Beim Schneiden müssen aber unbedingt Messer und Objekt mit Wasser oder 96%igem Alkohol feucht gehalten werden, damit keine Eintrocknung und die damit verbundene Schrumpfung stattfindet. Die feuchten Querschnitte kommen in Wasser von 40—50° C, wobei der Gummi gelöst wird. Die losen Schnitte werden nun eingefärbt. Sofern eine Aufhellung nötig ist, folgt eine Behandlung mit Diaphanol. Nach sauberem Auswaschen kann die Einfärbung durchgeführt werden, und zwar mit dem neuen Farbstoff Nucplascoll, der eine hervorragende Differenzierung der Gewebeelemente zuläßt. Die Herstellung der Farblösung ist einfach: Man löst 2 g des trockenen Farbstoffes in 100 ccm heißen (nicht kochenden) destillierten Wassers und filtriert nach dem Erkalten. Nach beendeter Färbung wird mit destilliertem Wasser gründlich abgespült, dann sofort in 96%igem Alkohol entwässert, Überführung in Xylol, Xylol-Cädax und Einbettung in reines Cädax durchgeführt. Aus derartigen Querschnittpräparaten wurden nachstehende vier Mikrophotogramme entnommen.

Der Querschnitt des jüngsten Zweiges hat die Gestalt eines sechsstrahligen Sternes (Abb. 1), die hervorgerufen wird durch

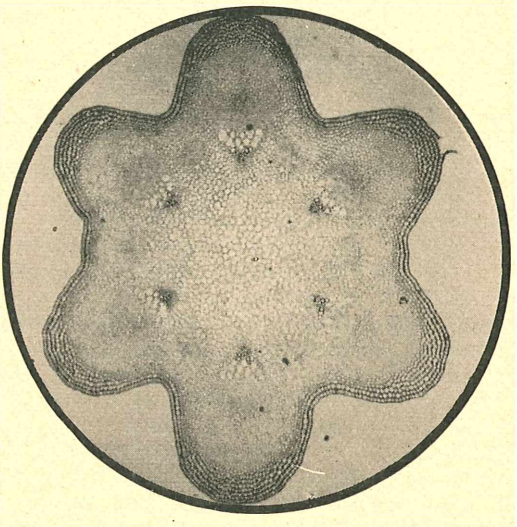


Abb. 1. Waldrebe *(Clematis vitalba)*, jüngster Zweig (Mai), quer. 17f. vergr.

die Lagerung der zwölf Gefäßbündel, die in konzentrischen Kreisen angeordnet sind. Die großen Bündel des äußeren Kreises, die sogenannten „Blattspurbündel" sind stärker ausgebildet, während die kleinen „stammeigenen" Bündel des inneren Kreises eben in der Entwicklung begriffen sind. Warum nun eine solche sonderbare Anordnung der Gefäßbündel? Die Waldrebe als Kletterpflanze braucht Zugfestigkeit und Biegsamkeit. Um nun diese beiden Eigenschaften in den Zweig der Waldrebe hineinzulegen, löst man die festigenden Elemente in Einzelstränge auf und ordnet eben die Gefäßbündel in zwei Kreisen an. Ja, selbst die Bastfaserkappen, die den Gefäßbündeln vorgelagert sind, bilden wiederum zwei Kreise, was in Abb. 2 deutlich zum Ausdruck kommt. Dadurch werden vier Kreise geschaffen und ein fünfter tritt hinzu durch die Kollenchympfeiler, die an den sechs

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

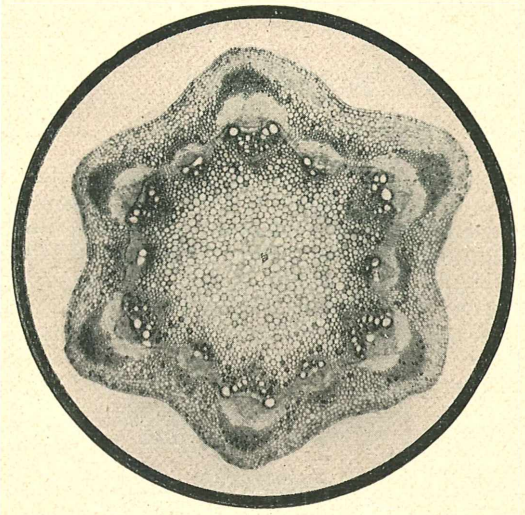


Abb. 2. Waldrebe, junger Zweig (Juni), quer. 10½f. vergr.

Kanten des Zweiges liegen. Zur Unterstützung der Zugfestigkeit wird außerdem ein solider Kern, das Mark, beigegeben, das aus Parenchymzellen besteht, die im Querschnitt selbstverständlich kreisrund erscheinen. (Vergleiche hierzu Seil- und Kabelstrang!!). Damit die Markzellen eine entsprechende Festigkeit erlangen, sind sie frühzeitig verholzt. Zwischen den Gefäßbündeln entfalten sich bereits die Markstrahlen; das unverholzte Parenchym der Markstrahlen gibt die Möglichkeit, daß bei Drehung und Biegung des Zweiges die derb gebauten Gefäßteile gegen einander ausweichen können. Eine gleiche Aufgabe kommt den zarten Siebteilen und dem unverholzten Parenchym zu, das zwischen Siebteil und Bastfaserkappe liegt. Dadurch kann sich die Bastfaserkappe und der Holzteil des Gefäßbündels bei Biegung des Zweiges gegen einander verschieben. Abb. 2 zeigt ferner im Gefäßteil des Bündels zwei ungewöhnlich große Gefäße. Sie haben den Zweck, große Wassermengen auf große Entfernung zu leiten, weil die Kletterpflanzen erst nach Emporklettern zum Licht größere Blattschöpfe entfalten. Das Dickenwachstum des Zweiges wird durch das Kambium bewirkt. Dieses bildet durch die Anordnung der Gefäßbündel in zwei Kreise eine merkwürdige, gewundene Linie, die von den beiden großen Gefäßen der Bündel nach außen gebogen wird.

Der Zweig wird durch eine Epidermis abgeschlossen, in der vereinzelt Spaltöffnungen zu finden sind. Unter der Epidermis liegt zwischen zwei Kollenchymrippen parenchymatisches Gewebe, das erfüllt mit Blattgrün (Chlorophyll) und zur Assimilation befähigt ist. Zur besseren Erkenntnis sei festgestellt: Was zwischen Epidermis und Kambium liegt, führt den Namen Rinde, wobei man unterscheidet zwischen primärer und sekundärer Rinde. Die sekundäre Rinde wird nur erzeugt durch die Tätigkeit des Kambiums und enthält dementsprechend die Bestandteile des Siebteiles neben Parenchym und Bastfasern.

Die Umrißform in Abb. 3 hat sich nicht wesentlich verändert. Das Kambium hat der Rinde und dem Holzteil nur wenige neue Zellschichten zugelegt. Man entdeckt folgende Veränderungen:

1. Das Mark ist stark verholzt;
2. Zwischen Siebteil und Bastfaserkappe macht sich eine helle Zellzone bemerkbar. Die Wand hat keinen Farbstoff angenommen, sondern zeigt ihre gelbliche, natürliche Tönung. Es hat sich das Korkkambium (Phellogen) und die dadurch erzeugte Korkschicht (Phellem) entwickelt. Kork ist ein Mittel, das kein Wasser durchläßt. Infolgedessen wird durch den Korkmantel die ganze Rinde vom Saftstrom abgeriegelt und zum Absterben verurteilt.

Am Ende der zweiten Wachstumsperiode, die in Abb. 4 wiedergegeben ist, sind die Veränderungen schon auffälliger. Die Bastfaserkappen sind gesprengt. Der Holzteil weist noch die sechs stammeigenen Bündel und die sechs Blattspurbündel auf. Bemerkenswert ist, daß in einigen Markstrahlen neue, sehr schmale Gefäßteile entstanden sind. Der Holzteil besteht aus sehr weiten Gefäßen. Das Kambium hat nach außen bereits einen neuen Siebteil angelegt, wodurch der ursprüngliche Siebteil zusammengedrückt worden ist. Die Bastfasern liegen vor den Gesäßbündeln und

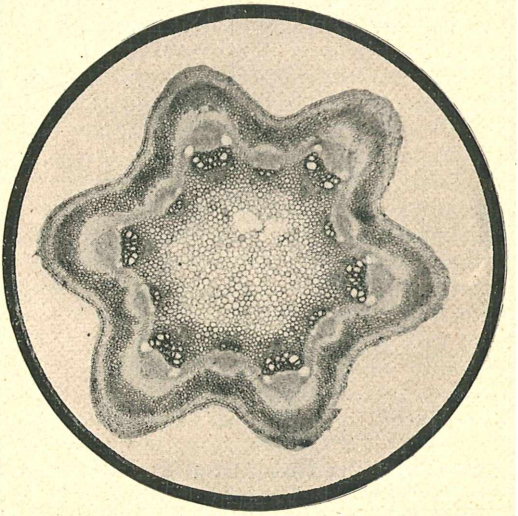


Abb. 3. Waldrebe, Zweig, quer (Anfang der 2. Wachstumsperiode). 12f. vergr.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

werden durch die Parenchymzellen, die die Fortsetzung der Markstrahlen in der Rinde bilden, in einzelne Kappen zerlegt. Das außerhalb der Bastfaserkappen befindliche Korkkambium hat sich verstärkt und hat eine Korkschicht angelegt, die aus sehr dünnwandigen Zellen besteht. Diese haben die sekundäre Rinde abgeschnürt, die dem Zerfall preisgegeben sind. Nach innen hat das Korkkambium mehrere Zellschichten entwickelt, die kollenchymatisch verstärkt sind, Blattgrün führen und als Phelloderm bezeichnet werden. Korkschicht (Phellem), Korkkambium (Phellogen) und Korkrinde (Phelloderm) bezeichnet man kurz als Periderm. Die Korkschicht ist weit nach außen gerückt, während sie vorher zwischen Siebteil und Bastfaserkappe lag und hat sich in Kreisform angeordnet. Die primäre Rinde ist gesprengt, so daß der Zusammenhang zwischen den Bastfaserkappen gelockert ist und eine Ablösung in langen Fasern die Folge ist. Der Rindenteil, der durch eine von einem Korkkambium erzeugten Korkschicht vom Saftstrom abgeriegelt worden ist und sich ablöst, heißt Borke. Da nun bei der Waldrebe die Borkenbildung durch stammumfassendes Korkkambium vor sich geht, wird die entstandene Borke als „Ringborke" bezeichnet. Merkwürdig mag sein,

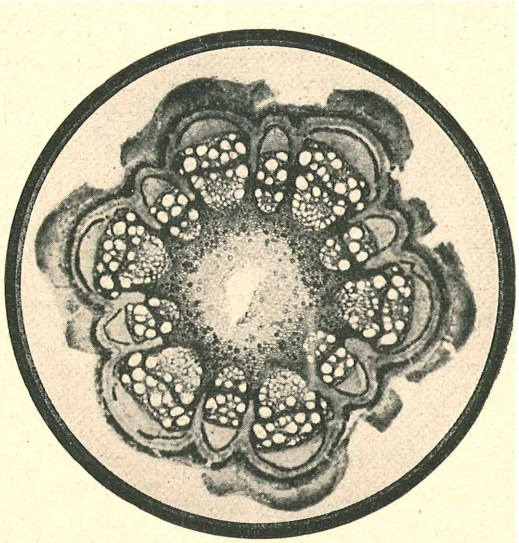


Abb. 4. Waldrebe, Zweig, quer (am Ende der 2. Wachstumsperiode. Okt.), 6f. vergr. Photos: Dr. H. Dohrer

daß die Borkenbildung der Waldrebe schon im ersten Jahre eintritt, während sie doch bei manchen Bäumen erst nach 5—10 Jahren erfolgt. Der Grund liegt wohl darin, daß bei Kletterpflanzen die Zweige längere Zeit elastisch bleiben müssen und daher sich frühzeitig der überflüssigen Rinde entledigen.

Der Entwicklungszyklus der Gregarinen und Coccidien

Von Dr. **Karl Gottlieb Grell,** Bonn (Zoologisches Institut)

Die Sporozoen stellen innerhalb des Protistenreiches einen wahren Sammeltopf der Systematiker dar, finden wir doch bei ihnen Formen vereinigt, die sicherlich keine oder doch sehr entfernte verwandtschaftliche Beziehungen zueinander haben. Leider ist es trotz emsigster Forschungsarbeit bisher nur bei verhältnismäßig wenigen Formen möglich gewesen, den Entwicklungsgang in allen seinen Phasen aufzuklären, was wohl zum Teil in der oft ungeheuren Kleinheit der Objekte und in der Schwierigkeit, in genügender Menge Material zu bekommen, begründet liegt. Am besten bekannt erscheinen noch die sogenannten Telosporidier, die auch sonst als verhältnismäßig einheitliche Gruppe innerhalb der Sporozoenklasse auftreten. Die Telosporidier werden heute allgemein in die Gregarinen, Coccidien und Hämosporidier aufgeteilt. Wenn in den folgenden Ausführungen ausschließlich von den beiden erstgenannten Ordnungen die Rede sein soll, so deshalb, weil die Hämosporidier sich in ihrem Entwicklungsgang nur unwesentlich von den Coccidien unterscheiden und eigentlich mehr ökologisch durch ihren Blutparasitismus zu charakterisieren sind.

Als Beispiel für eine Gregarine wollen wir den Entwicklungsgang von *Stylocephalus longicollis* (Abb. 1) kennenlernen, über den wir durch Léger s Arbeiten (1901—1909) gut unterrichtet sind. Diese Gregarine findet sich fast stets im Mitteldarm des bekannten schwarzen Totenkäfers *(Blaps mortisaga)*, der an feuchten, dunklen Orten, namentlich in Pferdeställen nicht selten anzutreffen ist. Schon frühzeitig heftet sich die Gregarine mit ihrem Vorderende an den Epithelzellen des Mitteldarms fest und wächst nun hier zu einem mächtigen Gebilde heran, indem sie sich auf osmotischem Wege von dem umgebenden Magensaft ernährt. Ihre Gestalt ist sehr eigenartig (Abb. 1, 2). Unschwer können wir an ihr zwei Hauptabschnitte unterscheiden: einen mächtigen, langgestreckten und stumpf endigenden sogen. Deutomeriten (d) und einen diesem vorne aufsitzenden rundlichen sogen. Protomeriten (p). Letzterer verlängert sich vorn in ein etwa ebenso langes, stabartiges Gebilde, den „Hals" (h), der vorne mit einem kleinen Köpfchen, dem sogen. Epimeriten (e) endet. Deuto-, Proto- und Epimerit sind nicht Zellen, wie man vielleicht auf den ersten Blick meinen könnte, sondern nur Teile einer einzigen Zelle, die

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

durch Ektoplasmaschichten voneinander getrennt sind. Daß es sich bei unserer Gregarine wirklich um einen Einzeller handelt, beweist der eine Kern (k), der im Deutomeriten meist ohne Schwierigkeit auch im Leben anzutreffen ist. Auch der Kern vergrößert sich im Laufe der Zeit immer mehr, wenn er auch mit der Vermehrung des Plasmas nicht Schritt hält.

Sobald die Gregarinen im Käferdarm zu einer bestimmten Größe herangewachsen sind, lösen sie sich vom Epithel los, wobei Hals und Epimerit verloren gehen und legen sich nun paarweise in der in Abb. 1, 3 dargestellten Weise aneinander. Indem sie sich mit ihren Protomeriten berühren, geben sie nach und nach ihre langgestreckte Form auf und runden sich gleichzeitig immer mehr ab. Von diesem Augenblick an bezeichnen wir die Gregarinen als Gamonten[1]. Schließlich wird auch die Grenze zwischen Proto- und Deutomerit aufgelöst und die beiden Gamonten umgeben sich mit einer gemeinsamen Cystenhülle, so daß wir das ganze Gebilde von nun an Gamontencyste nennen können (Abb. 1, 4). Die Entwicklungsprozesse, die sich von jetzt ab in der Gamontencyste abspielen, können wir in ihrer Gesamtheit als Gamogonie bezeichnen, da sie zur Ausbildung der männlichen und weiblichen Fortpflanzungskörper, der Gameten, hinführen. In jedem Gamonten finden nun zunächst rasch hintereinander zahlreiche Kernteilungen statt (Abb. 1, 5). Zu Beginn dieses Prozesses wird die Gamontencyste, die infolge ihrer Unbeweglichkeit passiv mit der Nahrung immer mehr in den Endabschnitt des Käferdarmes rückte, mit dem Kot nach außen befördert. Da sie über einen halben mm groß ist, können wir sie schon mit unbewaffnetem Auge als weißes Pünktchen im Kot des Käfers erkennen. Alle weiteren Entwicklungsvorgänge finden nun außerhalb des Käfers im Freien statt. Durch die dauernden Teilungen werden schließlich über hundert Kerne in jedem Gamonten ausgebildet. Nun aber setzt ein neuer und sehr eigenartiger Vorgang ein. Innerhalb des Plasmas treten nämlich in immer stärkerem Maße Furchen und Klüfte auf. Das ganze Plasma zerfällt schließlich in lauter einzelne Portionen, die unter sich noch mehr oder weniger verbunden sind. Unterdessen sind auch die Kerne an die Peripherie dieser Plasmaportionen gerückt, die Grenze zwischen beiden Gamonten hat sich aufgelöst und wir erhalten das Stadium, wie es in Abb. 1, 6 dargestellt ist. Indem sich jeder Kern mit einer kleinen Plasmamenge umgibt, sprossen an der Oberfläche der einzelnen Plasmaportionen in großer Zahl die Gameten heraus. Freilich werden nicht alle Kerne zur Gametenbildung verwendet. Ein Teil von ihnen bleibt als sogen. „somatische" Kerne im Inneren der Plasmamasse zurück. Sobald die Gameten zur Ausbildung gelangt sind, fließen die übrig gebliebenen Plasmaportionen mit ihren Kernen zu einer gemeinsamen zentralen Masse zusammen, die wir als Restkörper bezeichnen können (Abb. 1, 7, Rk). Dieser Restkörper umgibt sich mit einer Membran, die ihn offenbar während der weiteren Entwicklung der Gamontencyste vor Bakterien- und Pilzinvasionen schützt. In dem flüssigkeitserfüllten Raum, der den Restkörper von der Cystenhülle trennt, findet nun der Befruchtungsakt statt. Es wird uns ohne weiteres klar, welches der biologische Sinn dieses ganzen Prozesses ist. Würden sich die Gamonten nicht schon im Käferdarm zu einer Gamontencyste vereinigen, sondern getrennt voneinander — jeder für sich — zur Gametenbildung schreiten, so wäre die Wahrscheinlickeit, daß sich die Gameten finden, nur sehr gering. Außerdem sind sie so zart gebaut, daß sie schon bald zugrunde gehen würden. So aber ist ihnen in der Gamontencyste ein kleines, von der Außenwelt abgeschlossenes Mikroaquarium geschaffen, in dem sie ungestört ihre Kopulation vollziehen können. Betrachten wir die beiden Gametensorten für sich (Abb. 1, 8), so fällt uns auf, daß sie sehr verschieden gebaut sind. Wir haben hier bei *Stylocephalus longicollis* einen Fall von ausgesprochener morphologischer Verschiedenheit der Gameten („Anisogamie" [Gegensatz: Isogamie]), wie wir sie in ähnlicher Form bei den Metazoen ja allgemein finden. Der weibliche Gamet oder Gynogamet, wie wir mit Hartmann sagen können, gleicht einer kleinen unbeweglichen Kugel, in deren Mitte der relativ große Kern liegt. Der männliche Gamet oder Androgamet dagegen ist wesentlich größer und läuft hinten in ein kleines Ruderschwänzchen aus, mit dessen Hilfe er zum Gynogameten hin zu schwimmen vermag. Das Innere des Androgameten wird von einer Stützfibrille aus gelatiniertem Plasma durchzogen, welche die Abweichungen von der Kugelform bedingt und sich auch in das Schwänzchen hinein fortsetzt. Vorne endet der Androgamet mit einer kleinen Spitze, dem Rostrum, hinter welchem der Kern liegt. Schon bald nach ihrer Ausbildung suchen die Androgameten die weiblichen Geschlechtszellen auf, und es findet nun in kurzer Zeit „schlagartig" die Kopulation aller Gameten in der Gamontencyste statt (Abb. 1, 7, 8). Durch die Vereinigung beider Gameten entstehen die „Zygoten". Diese sind zunächst noch zweikernig. Bald jedoch vereinigen sich beide Kerne zu dem „Syncaryon" Bevor wir das weitere Schicksal der Zygote verfolgen, sei noch erwähnt, daß außer den befruchtungsfähigen Androgameten eigentümlicherweise noch eine weitere Sorte von Androgameten in der Gamontencyste zu beobachten ist, die sog. fusiformen Androgameten. Diese unterscheiden sich von den eigentlichen Androgameten dadurch, daß sie wesentlich länger sind, einen chromatinreicheren Kern besitzen und von zwei Stützfibrillen durchzogen werden. Wie schon Léger erkannte, sind diese Androgameten steril (d. h. kopulationsunfähig). Sie bleiben auch nach der Ausbildung der Zygoten noch eine Zeitlang am Leben, gehen aber dann schließlich zugrunde. Ihre Funktion soll weiter unten besprochen werden.

[1] Das sind geschlechtlich differenzierte Individuen, die entweder selbst zu Gameten werden, oder durch eine Vielfachteilung (Gamogonie) zahlreiche Gameten (also geschlechtlich differenzierte Zellen) aus sich hervorgehen lassen

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Sobald die Zygote gebildet ist, scheidet sie eine Membran aus. Nach einiger Zeit nimmt sie die in Abb. 1, 9-15 dargestellte Form an. Sie gleicht nun einer kleinen Geldbörse. An jedem Ende ist eine grubenartige Vertiefung vorhanden, die von einem dunkelbraun gefärbten Ringwulst umsäumt wird. Auf der Ventralseite findet sich eine Naht. Von jetzt ab bezeichnen wir die Zygote als „Sporocyste (von gr. spora = Spore, Same und kystis = Blase). Schon bevor die Zygoten ihre definitive Sporocystenform annehmen, scheiden sie an der Stelle, an der später die beiden Enden der Sporocyste liegen, einen Tropfen einer klebrigen Masse aus. Hiermit heften sie sich gegenseitig aneinander, so daß eine lange Kette von Zygoten bzw. Sporo-

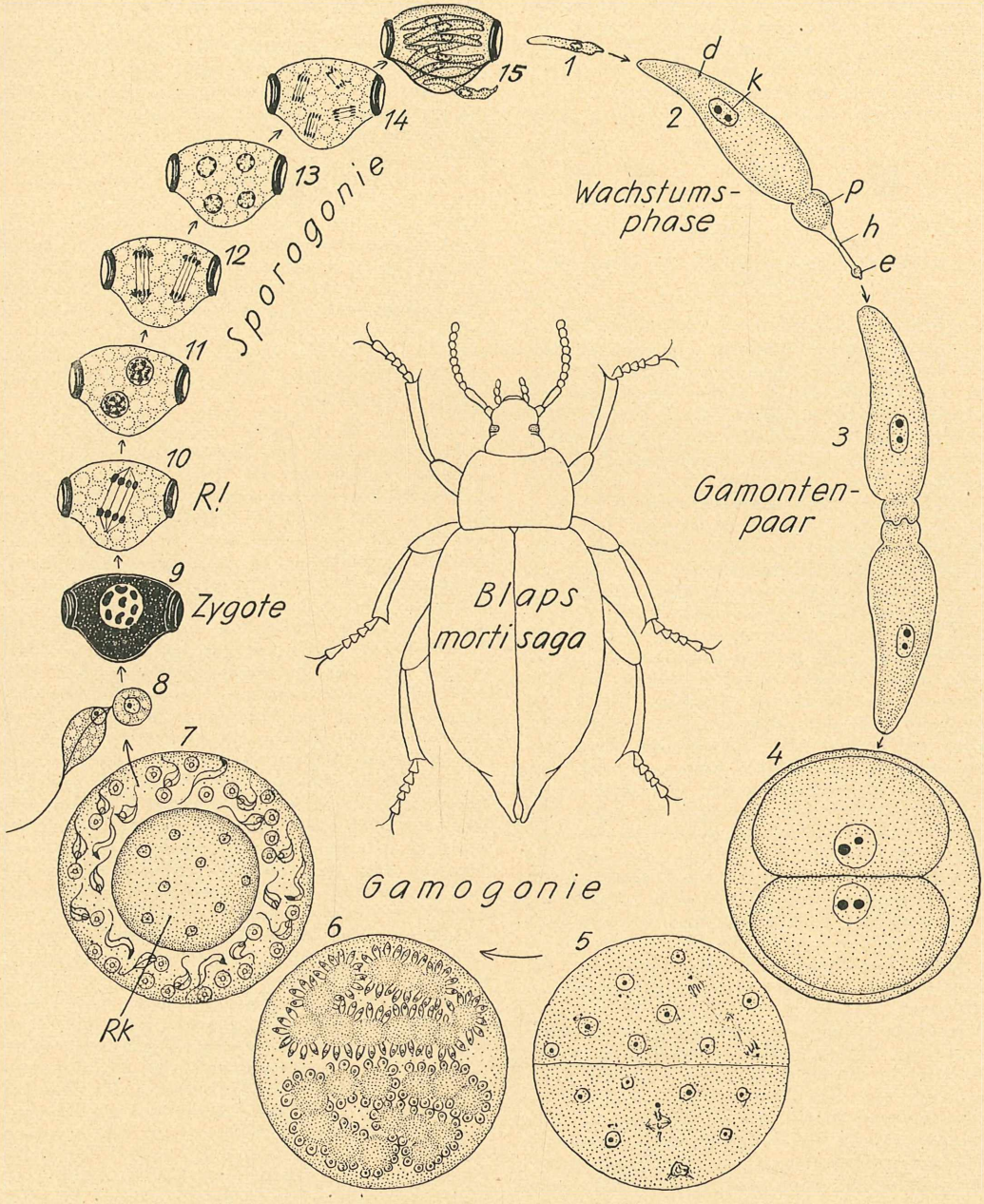


Abb. 1. Schema des Entwicklungszyklus der Gregarine *Stylocephalus longicollis*. In der Mitte das Wirtstier: der Totenkäfer (*Blaps mortisaga*). Die Stadien können in ihrer Größe nicht aufeinander bezogen werden. 1—2 = Wachstumsphase, 3—8 = Gamogonie, 9—15 = Sporogonie. Diplophase schwarz (Zygote). R! = Reduktionsteilung

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

cysten in der Gamontencyste entsteht (Abb. 2). Da die Zygoten selbst unbeweglich sind, muß innerhalb der Gamontencyste für die nötige Flüssigkeitsbewegung gesorgt werden, so daß die Zygoten so in eine Lage zueinander gebracht werden, daß sie sich mit den Verkettungspolen berühren. Diese Flüssigkeitsbewegung wird nun offenbar durch die sterilen oder fusiformen Androgameten erzeugt, die sich während dieses ganzen Prozesses in lebhafter schlängelnder Tätigkeit befinden, ohne sich hierbei jedoch selbst

Abb. 2. Teil einer Sporocystenkette von *Stylocephalus longicollis*

wesentlich von der Stelle zu bewegen. Sobald die Zygote Sporocystenform angenommen hat, findet in ihr noch einmal eine Kernvermehrung statt, ein Prozeß, der in seiner Gesamtheit als Sporogonie bezeichnet wird. Durch drei verhältnismäßig schnell aufeinander folgende Teilungen werden nämlich in jeder Sporocyste 8 Kerne ausgebildet, von denen sich jeder mit einer spindelförmigen Plasmaportion umgibt (Abb. 1, 9-15). Auf diese Weise entstehen in jeder Sporocyste 8 kleine, würmchenähnliche Gebilde, die Sporozoiten[1]. Unterdessen ist nun auch die Hülle der Gamontencyste, in der sich ja die Sporocysten in der angegebenen Weise entwikkelten, hart und spröde geworden. Sie zerfällt schließlich, so daß die Sporocysten, die ja zu einem langen Faden verkettet waren, mit der Außenwelt in Berührung kommen. Auch der Restkörper geht nun zugrunde. Die Sporocysten werden nun früher oder später vom Wind verstreut, und es bedarf wohl keines allzu großen Zufalls, um sie wieder in den Nahrungsbereich der Käfer zu bringen. Gelangen sie aber erst einmal mit der Nahrung des Käfers in den Mitteldarm, so platzen sie entlang der auf der Bauchseite ausgebildeten Naht auf. Die 8 Sporozoiten schlüpfen aus, heften sich wieder am Darmepithel des Käfers fest und wachsen nun erneut zu großen Gregarinen heran, wie wir es zu Anfang beschrieben haben. Damit ist der Entwicklungsgang von *Stylocephalus longicollis* geschlossen.

Allerdings haben wir eine Frage in unserer Darstellung bisher unberücksichtigt gelassen: Wo findet in diesem so komplizierten Entwicklungsgang die Reduktionsteilung statt? Zwei Stellen kommen hierfür von vornherein in Frage. Entweder könnte die Reduktionsteilung wie bei den höheren Organismen v o r der Gametenbildung stattfinden; dann würde es sich bei den darmbewohnenden Gregarinen um Diplonten handeln und nur die Gameten wären haploid. Oder aber die Reduktion der Chromosomenzahl könnte bei der ersten Teilung des Syncaryons, also n a c h der Befruchtung stattfinden. In diesem Fall würde der ganze Entwicklungszyklus der Haplophase zuzurechnen sein und nur die Zygote wäre diploid. Durch neuere Untersuchungen hat sich herausgestellt, daß die letztgenannte Möglichkeit bei *Stylocephalus longicollis* verwirklicht ist. In den Gamogonie-Teilungen treten stets 4 Chromosomen auf. Daß es sich hierbei um die haploide Zahl handelt, wird dadurch bewiesen, daß aus dem Syncaryon 8 Chromosomen hervorgehen (Abb. 1, 9). Hiervon stammen 4 von dem männlichen, 4 von dem weiblichen Gameten. Diese Chromosomen teilen sich nicht, sondern werden in der ersten folgenden Teilung zu je 4 auf die beiden Tochterplatten verteilt. Die erste Sporogonieteilung ist daher als Reduktionsteilung zu betrachten (Abb. 1, 10 R!). Der ganze Entwicklungsgang ist somit — abgesehen von der in der Abbildung schwarz gezeichneten Zygote (Abb. 1, 9) — der Haplophase zuzurechnen.

Als Beispiel für den Entwicklungszyklus eines Coccids wollen wir die Lebensgeschichte von *Aggregata eberthi* betrachten (Abb. 3), die namentlich von D o b e l l (1915, 1925) aufgeklärt worden ist. Hier haben wir schon insofern besondere Verhältnisse, als Gamogonie und Sporogonie nicht im Freien, sondern in einem neuen Wirtstier stattfinden. Es liegt also W i r t s w e c h s e l vor. Außerdem entwickeln sich alle Stadien mehr oder weniger intrazellulär. Derjenige Teil des Entwicklungsganges, der sich bei *Stylocephalus longicollis* im Käferdarm vollzog, spielt sich bei *Aggregata* im Innern einer Schwimmkrabbe *(Portunus depurator)* ab. Auch hier gelangen die Sporocysten mit der Nahrung in den Darm, um sich hier zu öffnen und die Sporozoiten (Abb. 3, 1) zu entlassen. Diese heften sich aber nicht am Epithel fest, sondern dringen zwischen den Epitelzellen durch und kommen erst im subepithelialen Bindegewebe zur Ruhe. Ähnlich wie bei unserer Gregarine machen sie hier zunächst — allerdings intrazellulär — eine kurze Wachstumsperiode durch (Abb. 3, 2). Statt sich nun aber als Gamonten paarweise zusammenzulegen, finden rasch hintereinander zahlreiche Kernteilungen statt. Auf diese Weise entstehen große, vielkernige Gebilde, die sogen. Schizonten (Abb. 3, 3). Ähnlich wie bei der Gamogonie von *Stylocephalus* findet nun wieder eine Zerklüftung des Plasmas statt. An die Oberfläche der einzelnen Plasmabezirke rücken die Kerne und es sprossen schließlich kleine, spindelförmige Fortpflanzungskörper, die Merozoiten, heraus (Abb. 3, 4). Statt einer einfachen, lang dauernden Wachstumsphase, die zur Bildung großer Gamonten führt, finden wir bei *Aggregata* also eine ungeschlechtliche Zellfortpflanzung (Schizogonie) ausgebildet.

Die Schwimmkrabben haben einen Feind, der ihnen nachstellt, wo er ihrer habhaft werden kann: den Tintenfisch *(Sepia officinalis)*. Wird nun eine Krabbe von einem Tintenfisch gefres-

[1] Spindelförmige Teilungsprodukte, die zur Übertragung auf einen andern Wirt bestimmt sind. Sie wachsen entweder erst zu sogen. Schizonten, aus denen durch eine Vielfachteilung ungeschlechtliche Fortpflanzungskörper („Merozoiten") hervorgehen, oder gleich zu Gamonten heran

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Gamonten in der Sicherstellung der Befruchtung lag, so braucht uns dieses abweichende Verhalten bei *Aggregata eberthi* nicht zu verwundern. Durch die große Zahl der Merozoiten entstehen entsprechend viele Gamonten, die alle auf einem verhältnismäßig engen Raum zur Entwicklung kommen. Damit ist die Befruchtung bei *Aggregata* in ebenso vollkommener Weise sichergestellt wie bei *Stylocephalus longicollis*. Noch ein anderer wesentlicher Unterschied besteht zwischen unsern beiden Beispielen. Bei *Stylocephalus* bildete jeder der beiden Gamonten zahlreiche Gameten aus, bei *Aggregata* ist die Ausbildung der Gameten auf den männlichen Gamonten beschränkt (Abb. 3, 6-10), während sich der weibliche Gamont als Ganzes zu einer großen Eizelle entwickelt (Abb. 3, 11-13). Auch bei *Aggregata* findet sich also ausgesprochene Anisogamie (Oogamie). Die Eizelle oder der Gynogamet (Abb. 3, 13-14) ist hier im Gegensatz zu *Stylocephalus longicollis* wesentlich größer als der Androgamet. Er ist abgerundet und besitzt in der Mitte einen großen Bläschenkern, der kurz vor der Befruchtung an die Peripherie der Zelle rückt und hierbei Spindelform annimmt (Abb. 3, 14). Der Androgamet (in Abb. 3, 10 vergrößert) dagegen ist klein und flagellatenartig. Er endet hinten mit einem langen, peitschenförmigen Schwänzchen und besitzt am Vorderende zwei dünne Geißeln. Bei der Befruchtung (Abb. 3, 14) dringt er unmittelbar in den Kern des Gynogameten ein. Auf diese Weise entsteht die Zygote, die sich mit einer Befruchtungsmembran umgibt und so vor dem Eindringen weiterer Androgameten bewahrt bleibt (Abb. 3, 15). Auch bei *Aggregata* ist nur die Zygote zur Diplophase zu rechnen. Aus dem Syncaryon gehen 12 Chromosomen hervor. Diese werden bei der ersten folgenden Teilung so verteilt, daß jede Tochterplatte 6 erhält (Abb. 3, 16). Diese Teilung ist daher als Reduktionsteilung (R!) zu betrachten. Ebenso wie die Gamogonie verläuft auch die Sporogonie wesentlich anders als bei *Stylocephalus longicollis*. Würde die Entwicklung bei *Aggregata* ebenso verlaufen wie bei den Gregarinen, d. h. würde sich jede Zygote unmittelbar in eine Sporocyste verwandeln, so wäre — da jeder weibliche Gamont ja nur einen Gynogameten und damit nur eine Zygote liefert — die Zahl der entstehenden Sporocysten verhältnismäßig gering. Dieser Übelstand wird nun bei *Aggregata* durch eine einfache Besonderheit der Sporogonie wieder ausgeglichen. Aus der Zygote geht nämlich nicht unmittelbar wieder eine Sporocyste hervor; vielmehr finden kurz hintereinander zahlreiche Kernteilungen statt. Das Plasma wird ähnlich wie bei der Schizogonie wieder in mannigfacher Weise zerklüftet. Die Kerne rücken an die Oberfläche, so daß ein vielkerniges Gebilde, der Sporont, entsteht (Abb. 3, 17). Jeder Kern umgibt sich nun wieder mit etwas Protoplasma, so daß aus jedem Sporonten ungezählte kleine, runde Fortpflanzungskörper entstehen. Jeder von ihnen (Abb. 3, 18) scheidet nun eine feine Hülle aus und wird damit zur Sporocyste. Anfangs noch einkernig, wird die Sporocyste bald durch zwei Teilungsschritte in der in Abb. 3, 18-22 dargestellten Weise dreikernig. Schließlich entstehen in jeder Sporocyste 3 Sporozoiten, so daß die Sporocyste als reif gelten kann. In dieser Form werden die Sporocysten mit dem Kot des Tintenfisches nach außen befördert. Sobald sie nun wieder von einer Krabbe gefressen werden, platzen sie im Darm des Krebses in zwei Hälften auseinander (Abb. 3, 23), die Sporozoiten werden frei, dringen in der anfangs geschilderten Weise durch das Darmepithel und leiten damit den Entwicklungszyklus von neuem ein.

Wir sehen also, daß im Entwicklungsgang beider Telosporidierarten wesentliche Unterschiede bestehen, die wir uns nochmal an Hand einer Tabelle vergegenwärtigen wollen:

Art	*Stylocephalus longicollis* (Gregarine)	*Aggregata eberthi* (Coccid)
Vegetative Entwicklung	Wachstumsphase (Sporozoit-vegetative Gregarine)	Schizogonie (Sporozoit-Schizont-Merozoiten)
Gamogonie	♂ und ♀ Gamont bilden gemeinsam eine Gamontencyste Jeder Gamont liefert durch eine Vielfachteilung zahlreiche Gameten	Die Gamonten entwickeln sich unabhängig voneinander Während sich der weibliche Gamont unmittelbar zu einer Eizelle entwickelt, liefert der männliche Gamont durch eine Vielfachteilung zahlreiche Androgameten
Sporogonie	Die Zygote wird unmittelbar zur Sporocyste	Die Zygote entwickelt sich zu dem vielkernigen Sporonten, der dann sekundär zahlreiche Sporocysten liefert

So groß diese Unterschiede nun auch erscheinen mögen, so muß doch angenommen werden, daß Gregarinen und Coccidien nahe Verwandte sind, um so mehr, als sie durch Übergangsformen miteinander verbunden sind. Es gibt Gregarinen (Schizogregarinen), die wie die Coccidien eine Schizogonie aufweisen und andererseits Coccidien (Adeleiden), bei denen sich die Gamonten wie bei den Gregarinen zusammenlegen. Vor allem aber sprechen die übereinstimmenden Chro-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

mosomenverhältnisse für die nahe Verwandtschaft beider Telosporidier-Ordnungen. Vieles deutet darauf hin, daß Gregarinen und Coccidien durchweg Haplonten sind und nur die Zygote im ganzen Entwicklungszyklus die Diplophase repräsentiert. Da nahezu alle anderen Organismen Diplonten sind, nehmen beide Ordnungen innerhalb des Tier- und Pflanzenreichs eine sehr eigenartige Stellung ein. Am ehesten können sie in dieser Beziehung noch mit gewissen Algen, wie den Konjugaten und einigen Grünalgen, verglichen werden, wo wir ebenfalls eine Reduktion der Chromosomenzahl bei der Keimung der Zygote finden. Hierauf jedoch näher einzugehen, würde zu weit führen.

Literaturverzeichnis:

Belar, R. (1926): Zur Cytologie von Aggregata eberthi. Arch. f. Protistenk. 53

Dobell, C. (1925): The life history and chromosome cycle of Aggregata eberthi, Parasitology 17

— and Jameson (1915): The chromosome cycle in Coccidia and Gregarines. Proc. roy. Soc. London 89

Grell, K. G. (1940): Der Kernphasenwechsel von Stylocephalus (Stylorhynchus) longicollis. Arch. f. Protistenk. 94

Léger, L. (1904): La reproduction sexuée chez les Stylorhynchus. Arch. f. Protistenk. 3

Über ein paar Wasserbakterien und -spirochäten

Von **E. Reukauf**, Weimar

In Kriegszeiten werden naturgemäß durch den Mangel an Arbeitskräften auch die Gewässer mehr oder weniger vernachlässigt, aber dann bieten sie gerade in besonderem Maße dem auch für Bakterien interessierten Mikrobiologen reiches Untersuchungsmaterial. Das zeigte sich namentlich nach dem vierjährigen Weltkrieg und gab mir auch Anlaß, mich längere Zeit gerade mit diesen Kleinwesen etwas eingehender zu befassen. Über das Ergebnis meiner einschlägigen Beobachtungen habe ich auf Anregung des Vorstandes in Heft 46 der „Mitteilungen des Thüringischen Botanischen Vereins" (Neue Folge, 1940) unter dem Thema „Von freilebenden Wasserbakterien und -spirochäten aus Weimars Umgebung" mit Beifügung von 62 Mikroaufnahmen auf 9 Tafeln und zahlreichen Textfiguren ausführlicher berichtet, und da die Arbeit auch das Interesse der Schriftleitung des „Mikrokosmos" gefunden hat, sei auf deren Wunsch im folgenden auf ein paar besonders anziehende Formen der dort besprochenen Objekte aufmerksam gemacht, ebenfalls unter Beigabe einer Anzahl mikroskopischer Aufnahmen, die aber nicht jener umfassenderen Darstellung entnommen worden sind, sondern als eigens für diese Ausführungen bestimmte „Natururkunden" betrachtet werden müssen.

Da sehen wir in unsauberen Gewässern, besonders im Spätherbst und Frühjahr, häufig den Schlammgrund oder auch die darauf liegenden faulenden Blätter mit einem weißen Filz- oder auch bloß spinnwebartigen Überzug bedeckt, der sich als ein ungleichmäßiges Geflecht zarter, mit mehr oder weniger zahlreichen glänzenden Kügelchen erfüllter und in — freilich meist nur schwer zu erkennende — Abschnitte gegliederter farbloser Fäden erweist (Abb. 1). Sie werden, weil die Perlen darin aus dickflüssigem Schwefel bestehen, als „Schwefelfäden" bezeichnet. Die Einzelfäden liegen aber bei dieser *Beggiatoa* benannten Bakterienform nicht still, sondern sie bewegen sich, wie sich im Mikroskop gut beobachten läßt, langsam bald vor-, bald wieder rückwärts von der Stelle, und zwar geschieht dies unter Linksdrehung (physikalisch) um ihre Achse, wobei an gebogenen Stücken auch leicht eine Pendelbewegung vorgetäuscht werden kann. Bewirkt wird aber das Verschieben der jedes lokomotorischen Organells ermangelnden Fäden durch eine an der Außenseite erfolgende Strömung einer ausgeschiedenen dünnen Schleimschicht — ganz ähnlich wie bei den „Schwingfäden" oder Oszillatorien unter den Blaualgen oder auch den beweglichen Formen der Kieselalgen —, wovon man sich nach Zusatz biologischer, also ungiftiger Tusche leicht überzeugen kann. Doch nicht nur einfache Krümmungen, sondern auch ein- oder mehrfache Zopfbildung und sogar oft recht verwickelte Verschlingungen, wie z. B. in Abb. 2, vermögen die Fäden auszuführen, und es ist überaus fesselnd, sie bei der Bildung und der Wiederauflösung derartiger Gewirre im Mikroskop zu verfolgen.

Durch Zusatz verdünnten Alkohols kann der Schwefel auch zur Lösung und Ausscheidung mit darauffolgender Kristallisierung entweder in freiem Wasser oder auch an den innen nun schwefelfreien Fäden (Abb. 3) gebracht werden, ein Vorgang, der sehr gut im Mikroskop beobachtet werden kann, sich aber in nach Deckglasumrandung aufbewahrten Frischpräparaten auch ohne Alkoholeinwirkung allmählich von selbst vollzieht.

Nicht selten krümmen sich Beggiatoafäden auch zu flachen Spiralen zusammen,

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

an den Puppenzustand der Insekten erinnernden „Symplasmastadiums" u. a. m.

Und nun wenden wir uns noch kurz einer auch heute noch hinsichtlich ihrer systematischen Stellung umstrittenen Sorte von Kleinwesen zu, die ich trotz ihrer mit größter Biegsamkeit verknüpften ganz erstaunlichen Bewegungsfähigkeit bei völligem Mangel jedes äußeren Bewegungsorganells auf Grund meiner Beobachtungen doch nur den Bakterien anreihen kann, nämlich den im Wasser lebenden und im allgemeinen wohl ungefährlichen „echten" oder „eigentlichen" Spirochäten, denen aber gewiß auch manche Krankheitserreger bei Tieren und Menschen zugerechnet werden müssen. Sie sind nach dem Prinzip der Spirillen gebaut und schrauben sich wie diese, obgleich sie keine Geißeln besitzen, durch ihre Umgebung vor- und rückwärts dahin, sind aber im allgemeinen viel zarter und haben dabei weit mehr gleichfalls korkzieherartig, also rechts (physikalisch) gedrehte Windungen als jene. Es ist überaus fesselnd, sie bei ihren flinken und wechselvollen Bewegungen und Verschlingungen zu beobachten, namentlich wenn man gleichzeitig ein ganzes Gewimmel von ihnen im mikroskopischen Gesichtsfeld vor sich hat wie etwa in Abb. 7, das uns aber unser Objekt nicht in Wasser, sondern in Gallerte liegend zeigt, die in einer Rohkultur von den darin befindlichen beweglichen Kiesel- und Blaualgen an der Gefäßwand abgelagert worden ist. Hier aber befindet sich unsere, von ihrem Entdecker, dem Altmeister der mikroskopischen Kleinweltkunde, Gottfried Ehrenberg, als „Schlingentierchen" bezeichnete *Spirochaete plicatilis* in ihrem wahren Element, während sie beim Aufenthalt im freien Wasser wegen dessen zu geringer Dichte recht hilflos ist und kaum von der Stelle kommt, weshalb sie hier auch ihr Mißbehagen durch unausgesetzte und dabei doch fruchtlose Zappelbewegungen zum Ausdruck bringt. Ihre bewundernswerte Biegsamkeit und Beweglichkeit aber verdankt sie wohl vor allem einem ihren ganzen Körper durchziehenden zarten und doch ziemlich festen Strang, dem sogenannten „Achsenfaden", der aber nicht in der Mitte, sondern exzentrisch verläuft, nämlich an der Innenseite der Spirale entlang, ähnlich der „Muskelfibrille" (Myonem) in den kontraktilen Stielen der Glockentierchen oder Vortizellen. Er dient ihr gewiß als inneres Stütz- und Bewegungsorganell und ermöglicht ihr namentlich auch die rasche Umschlingung zu längeren Zöpfen, wie uns ein solcher in Abb. 8 nach vorausgegangener Fuchsinfärbung vorgeführt wird. Darin ist auch der stärker gefärbte Achsenstrang wohl zu erkennen. Es ist eine Lust, mit scharfer Optik und bei guter Beleuchtung das durchscheinende Geschöpf bei der oft in schnellem Wechsel sich vollziehenden Bildung und Wiederauflösung solcher Zöpfe zu beobachten, wobei die meist zahlreich im Körperinnern liegenden und gleichmäßig in einer Reihe angeordneten, stark lichtbrechenden Volutinkügelchen ganz den Eindruck machen, als würden glänzende Schußkugeln in zwei umeinandergeschlungenen spiraligen Glasröhren abwechselnd gegeneinander hin- und hergerollt. Durch Zopfbildung scheint übrigens auch oft die ganz nach Bakterienart erfolgende Vermehrung durch Querteilung eingeleitet zu werden.

Weit seltener als *plicatilis* habe ich die in Abb. 9 in Breßlaus Opalblau liegend wiedergegebene, viel robustere und sehr dicht gewundene Form gefunden, die noch nicht weiter bekannt zu sein scheint, und die ich wegen ihrer oberflächlichen Ähnlichkeit mit einem Regenwurm als *Spirochaete lumbriciformis* bezeichnen möchte. In Abb. 10 ist eine solche in mehrere Teilstücke zerfallen, was übrigens auch öfters bei *plicatilis* vorkommt, und da derartige Stücke sich auch als lebensfähig erweisen, so darf wohl bei beiden — wie auch den weiterhin genannten — Spirochäten neben der gewöhnlichen Zwei- auch noch eine Mehrfachteilung angenommen werden. Im vorliegenden Falle wurde diese allerdings durch die Zurichtung des Präparats veranlaßt.

Recht häufig traf ich — vielfach mit *plicatilis* zusammen — die durch Abb. 11 veranschaulichte sehr zarte und dabei ganz kleine Windungen aufweisende *Spirochaete stenostrepta* an, die gleichfalls ungemein beweglich ist und auch zur Zopfbildung neigt, wie eine solche in Abb. 12 eingeleitet wird. Das in Abb. 11 dargestellte Stück zeigt nun neben seinen primären kleinen auch noch eine Anzahl sekundärer größerer, jedoch nicht andauernder Windungen, eine auch bei *plicatilis* öfters zu beobachtende Erscheinung. Diese größeren Spiralgänge sind aber bei beiden Formen nun nicht rechts gedreht wie die kleineren, sondern entgegengesetzt und haben offenbar die Aufgabe, bei der Fortbewegung den rückwärtigen Widerstand im Medium noch zu erhöhen. Bei *stenostrepta* oder doch einer ihr ähnlichen Spirochäte glaube ich übrigens auch Sporenbildung wie bei den Bakterien nachgewiesen zu haben.

Ein im Vergleich zu den bisher genannten Arten äußerst träges Geschöpf ist die in

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Abb. 13 wiedergegebene, durchaus nicht seltene Form, die ich, falls sie noch nicht bekannt sein sollte, wegen ihrer Trägheit mit der Artbezeichnung *pigra* belegen möchte. Braucht sie doch bei „rascher" Vorwärtsbewegung in ihrer gewohnten schleimigen Umgebung zu einer einzigen Umdrehung mehrere Sekunden, und im freien Wasser kommt sie fast gar nicht von der Stelle. Diese Langsamkeit ist aber nach meiner Vermutung nur auf den Mangel eines Achsenfadens zurückzuführen, nach dem ich bei ihr immer vergeblich gesucht habe. Auch sie, die anscheinend eine Zwischenstellung zwischen Spiralbakterien und Spirochäten einnimmt, ist, besonders bei Reizungen, leicht zur Mehrfachteilung geneigt.

Abb. 14 führt uns endlich noch einen langen dünnen Faden vor Augen, den man bei nur oberflächlicher Betrachtung vielleicht auch für eine Spirochäte halten möchte, der sich aber in Wirklichkeit doch nur als eine Kette zusammenhängender Vibrionen oder Mikrospiren, also ganz kurzer Spiralbakterien erweist, besonders wenn er, wie in unserm Falle, vor der Untersuchung erst einer Fuchsinfärbung unterzogen worden ist.

Doch hiermit will ich meine Darbietungen schließen und muß für weiteres auf meine größere Arbeit verweisen, die nach einer allgemeinen Einführung in die Formenwelt der Wasserbakterien neben den oben genannten auch über andere farblose und rote Vertreter, sowie über Eisenbakterien, Sporenbildung, Bakterien als Epiphyten auf andern Spaltpilzen, „grüne" Bakterien und mancherlei andere fragwürdige Gebilde berichtet, ohne aber etwa zu systematischen Bestimmungen verwendet werden zu können. Ein paar Sonderdrucke davon könnte ich an ernsthaft dafür interessierte Leser auf Wunsch noch abgeben.

Das vereinfachte „Zeiß-Mikropolychromar"

Von **Guido Georg Reinert,** Jena

Die Kontrastfarbenbeleuchtung in der Mikroskopie wurde 1896 erstmalig von J. Rheinberg (1) beschrieben. Rheinberg hatte zu diesem Zweck geeignete Farbfilter angegeben, wie dieses später (1915) von J. Salkind (2) z. T. unabhängig wiederholt und erweitert wurde. P. Kraft (3) machte 1929 die Angaben, die später zur Entwicklung des „Zeiß-Mikropolychromars" führten. Über die Wirkung solcher Filter und über das „Mikropolychromar" ist bereits an verschiedenen Stellen in dieser und anderen Zeitschriften berichtet worden (4—10).

Im Zuge der Verbesserung und Vereinfachung optischer Apparate konnte auch das „Mikropolychromar" nicht einer entsprechenden Durcharbeit entgehen, so entstand s. Zt. unter der Bearbeitung des Verf. eine vereinfachte Form dieses für viele Zwecke recht brauchbaren Zusatzapparats. Verf. hatte 1937 über das „Zeiß-Mikropolychromar" berichtet (11). Daß diese Methode der Kontrastfarbenbeleuchtung im Leserkreis vielen Anklang gefunden hatte, beweisen die zahlreichen Aufsätze zu diesem Thema.

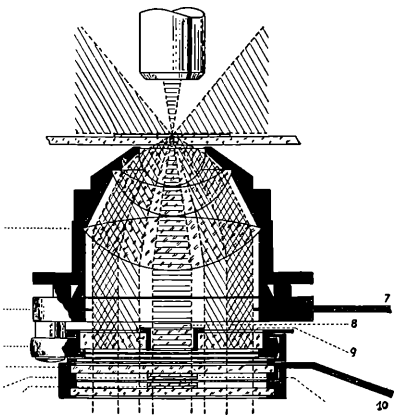
Ehe jedoch das neue vereinfachte „Mikropolychromar 2" beschrieben wird, soll einiges Grundsätzliches erörtert werden. Wie schon von J. Rheinberg angegeben, handelt es sich bei der Methode um eine Kombination von Hell- und Dunkelfeldbeleuchtung. Über den Unterschied von Hell- und Dunkelfeld lese man in dem Aufsatz „Der Mikroskopkondensor" (12) nach, in dem auch einiges über den Übergang vom Hell- zum Dunkelfeld, sowie über die Zusammenhänge von Objektiv- und Kondensorapertur gesagt ist. Zur Kontrastfarbenbeleuchtung (fälschlich auch „optische Färbung" genannt) kommt man bekanntlich dadurch, daß man in den Filterhalter des Kondensors ein Farbfilter mit zwei konzentrischen Farbzonen einlegt und so die Kondensoröffnung in einen zentralen Teil mit der Farbe x und einen peripheren Teil mit der Farbe y aufteilt. Der zentrale Teil stellt die Hellfeldbeleuchtung (Färbung des Hintergrundes), der periphere Teil die Dunkelfeldbeleuchtung (die „Anfärbung" des Objekts) dar. Für das Zustandekommen der Kontrastfarbenbeleuchtung sind nun verschiedene Faktoren verantwortlich. Diese sind: a) die Intensität der Lichtquelle und die Ausleuchtung der Kondensoröffnung, b) die Gesamtapertur des Kondensors, c) die Anwendung des Kondensors, ob als Trocken- oder Immersionskondensor, d) die Apertur des Beobachtungsobjektivs, e) die flächenmäßigen Anteile der Filterzonen und damit die Aufteilung der Kondensoröffnung, f) die Durchlässigkeit der Filterfarben, g) das Brechungsvermögen des Objekts, h) das Brechungsvermögen des Einbettungsmittels.

Beginnen wir bei der Lichtquelle. Diese muß eine mittelgroße Intensität haben. Ihr Licht soll durch einen Kollektor gesammelt werden und das Bild der Lichtquelle (Glühlampenwendel) muß die volle Irisblendenöffnung des Kondensors ausfüllen. Hierbei ist es noch notwendig, daß das Wendelbild durch eine zarte Mattscheibe so weit zerstört wird, daß ein möglichst gleichförmiger intensiver Lichtfleck auf der Irisblende am Kondensor entsteht. Diesen Anforderungen entspricht am besten die Mikroskopierlampe „Sphärolux" von Zeiß[1].

[1] Anweisungen zum Selbstbau einer solchen zweckmäßigen Mikroskopierlampe für Mikrofotografie und Dunkelfeldbeobachtung werden noch in dieser Zeitschrift folgen

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Die gute Ausleuchtung der Kondensoröffnung ist für eine gute und gleichförmige Kontrastfarbenbeleuchtung unumgänglich. Damit kommen wir zur Gesamtapertur des Kondensors. Diese ist beim unimmergierten Kondensor bestenfalls A = 1,0, beim mit Wasser immergierten[1] Kondensor etwa A = 1,2 bis 1,3 und bei Immersion mit Zedernöl zwischen A = 1,3 bis 1,4 im Maximum. Hierbei muß man natürlich berücksichtigen, daß der Kondensor auch diese num. Apertur überhaupt hergibt und nicht etwa von vornherein für eine niedrigere num. Apertur von etwa A = 0,95 berechnet ist. Ein solcher Kondensor ist auch durch Immersion nicht höher zu treiben. Im engen Zusammenhang mit der num. Apertur des Kondensors



Schnitt durch das „vereinfachte Zeiß-Mikropolychromar". Erklärung im Text. (Die Kreuzschraffur deutet die Zone des Aperturbereichs zwischen A = 1,0 und A = 1,4 an, der bei nicht immergiertem Kondensor nicht mitwirkt.)

steht bei dieser Art der Beleuchtung die num. Apertur des Objektivs. Hier ist folgendes zu beachten. Der Kondensor soll mit seiner Randzone der Blendenöffnung eine Dunkelfeldbeleuchtung erzeugen. Es darf deshalb aus dieser Zone kein direktes Licht in das Objektiv einfallen. Angenommen sei, wir haben einen Kondensor von der num. Apertur A = 1,0 und die Randzone des Filters umschließt den Bereich der Aperturwerte $A_i = 0{,}55$, $A_a = 1{,}0$, wobei A_i = innere Apertur, A_a = äußere Apertur bedeuten soll, so darf die num. Apertur des Objektivs $A_{Obj.}$ nur kleiner als 0,55 sein. Mit Rücksicht auf die nicht genaue Blendenlage beim Kondensor einerseits und der damit zusammenhängenden vielfach falschen Lage des Blendenbilds im Objektiv, sowie aus noch anderen rein optischen Gründen wird man diesen Wert von $A_{Obj.} = 0{,}55$ nie erreichen, sondern weit unter diesem etwa bei $A_{Obj.} = 0{,}45$ bis 0,50 bleiben müssen. Da diese num. Aperturen nur bei mittelstarken und starken Trockensystemen bzw. Immersion erreicht werden, so sind solche Objektive, die mit einer Irisblende ausgestattet sind, oder solche, in die sich ein Irisblendenzwischenstück einsetzen läßt, am zweckmäßigsten. Hier kann man durch langsames Abblenden der num. Apertur den besten Farbkontrast einstellen. Nachdem wir die Aperturverhältnisse betrachtet haben, wollen wir noch die Aufteilung der Farbfilterzonen kurz streifen. Da die beste „Dunkelfeldwirkung" dann erzielt wird, wenn der Anteil der äußeren Ringzone möglichst groß ist, so daß ein größerer Aperturbereich zur Beleuchtung herangezogen wird, so bleibt für den zentralen Teil relativ wenig übrig. Andererseits darf die A_i der Ringzone nicht zu klein werden, da sonst kein Dunkelfeldeffekt entstehen kann und außer all diesem muß noch eine „dunkle Zone" zwischen größter Hellfeld- und kleinster Dunkelfeldapertur liegen, damit diese beiden Bereiche aus den vorher bei den Aperturgrenzen angedeuteten Gründen nicht durcheinander kommen. Da nun der Farbkontrast nicht nur eine reine Aperturfrage, sondern auch eine Frage der Durchlässigkeit (Transparenz) der benutzten Filterteile, ist, so wird man logischerweise die Filter, die direktes Licht ins Objektiv schicken, also die innere Zentralfilter dichter (damit dunkler) wählen, als die Filter, die nur am Objekt abgebeugtes und reflektiertes Licht ins Objektiv senden. Die Dunkelfeldfilter (äußeren Ringfilter) werden also lichtere Farben haben und vor allem durchlässiger sein müssen. Nun hängt jedoch die Fähigkeit des Objekts, Licht zu beugen bzw. zu reflektieren, in hohem Maße von seinem Brechungsexponenten ab und dieser ist für die verschiedenen Lichtwellenlängen noch verschieden. Da aber der eigene Brechungsexponent allein nicht immer maßgebend ist, sondern auch von dem Umweltmedium abhängt, so darf man bei der Wahl des Einbettungsmittels ebenfalls nicht ganz willkürlich sein. Hier spielen Faktoren wie Aufhellung, Herabminderung oder Erhöhung des Brechungsunterschiedes zum Umweltmedium eine ganz beachtliche Rolle. Auf diese Verhältnisse kann hier leider nicht erschöpfend eingegangen werden. Hier führt jedoch das Experiment von Fall zu Fall am schnellsten zum Ziel.

Unter Berücksichtigung der oben angeführten Momente, die bei der Kontrastfarbenbeleuchtung ausschlaggebend sind, wurde nun das neue „vereinfachte Zeiß-Mikropolychromar" geschaffen. Am schnellsten erhalten wir einen Überblick, wenn wir das Gerät einmal im Schnitt betrachten (s. Abb.). Das Ganze ist eine besonders konstruierte Filterhaltervorrichtung, die über den Filterhalter eines jeden Beleuchtungsapparates geschoben werden kann, soweit er den Abmessungen des Zeißfilterhalters entspricht. Wo kein Filterhalter vorhanden ist, läßt sich ein besonderer zusätzlich ansetzen; an diesem wird dann das „Mikropolychromar" angeschoben.

An dem Kondensor 1 sitzt fest die Aperturirisblende 2 mit dem ausklappbaren Filterhalter 3. Über den Filterhalter 3 wird der Mikropolychromarträger 4 mit den Polarisations-Zentralfiltern 5 und 6 geschoben. Das Zentralfilter 5, ein Bernotarfilter, läßt sich gegen das Zentralfilter 6, ein ebensolches Filter, um 90° dre-

[1] d. h. bei Immersion mit Wasser (oder Öl) zwischen Kondensorfrontlinse und Objektträger

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

hen, so daß die Polarisationsfilter sich kreuzen lassen und damit der zentrale Filterbereich kontinuierlich von hell bis dunkel reguliert und dem besten Farbkontrast zwischen Hellfeld- und Dunkelfeldbeleuchtung angepaßt werden kann. Um das durch die Filter austretende polarisierte Licht nach Möglichkeit zu depolarisieren, damit Polarisationserscheinungen im Objekt unterdrückt werden, ist bei 11 eine ziemlich starke Mattierung angebracht. Diese ganze Vorrichtung kann auf den Filterhalter 3 geschoben, mit diesem ausgeschwenkt werden. In den Filterhalter 3 und das übergesteckte Mikropolychromar 4 lassen sich dann die Farbfilter 8 und 9, sowie noch eine Ringblende um 8 zur Erhöhung der inneren Dunkelfeldapertur einlegen. Als Farbfilter sind vorgesehen 4 Ringfilter (9), rot, gelb, grün, blau und 3 Zentralfilter (8), rot, grün, blau. Die Ringblenden zur Erhöhung der Innenapertur sind 17 mm und 22 mm. Die num. Apertur des Hellfeldlichtkegels beträgt bei einem aplanatischen Kondensor (A = 1,4) etwa 0,30. Die Helligkeit der Hellfeldbeleuchtung wird durch das Drehen des Polarisationsfilters 5 mit Hilfe des Handgriffs 10 reguliert und der Farbkontrast bestens eingestellt. Die Helligkeit der Dunkelfeldstrahlen wird durch Öffnen und Schließen der üblichen Kondensorblende 2 mit dem Hebel 7 betätigt, so daß der zentrale Lichtkegel zum peripheren genau und dem Objekt entsprechend angepaßt werden kann.

Im allgemeinen wird man die Beobachtung mit trockenem, nicht immergierten Kondensor durchführen können, da die Objekte, bei denen diese Beleuchtungsart mit Vorteil zu verwenden ist, alle mit schwachen und mittelstarken Vergrößerungen zu sehen sind. Bei starken Objektiven, etwa Immersion, muß der Kondensor immergiert und die Ringblende 22 mm eingelegt werden. Bei sorgfältiger Einstellung — sie erfordert etwas Übung — leistet dann diese Beleuchtung auch bei der Untersuchung von Ciliaten u. ä. recht gute Dienste.

Die Handgriffe zur Einstellung dieses neuen vereinfachten Mikropolychromars, das von C. Zeiß als „Mikropolychromar 2" herausgebracht ist, sind etwa folgende:

1. Filterhalter am Kondensor ausklappen und den Mikropolychromarträger aufstecken!
2. Kondensorblende öffnen!
3. Zentralfilter (z. B. blau) mit Ringblende 17 mm in Ringfilter (z. B. grün) einlegen und von oben in Filterhalter mit Mikropolychromarträger einsetzen.
4. Filterhalter mit Mikropolychromarträger und Filtern einschalten.
5. Hebel 10 nach links, so daß Zentralfilter volles Licht hat.
6. Lampe auf Mikroskop ausrichten, Licht muß Spiegel zentrisch ausfüllen.
7. Objekt auflegen, mit schwachem Objektiv etwa 8 × oder 10 × einstellen.
8. Spiegel verkippen, bis Leuchtfeldblende — heller Lichtfleck — in Sehfeldmitte.
9. Kondensor heben und senken, bis Blendenbild der Lampenblende (Leuchtblende) scharf erscheint.
10. Nun Beobachtungsobjektiv einschalten und einstellen.
11. Hellfeldbeleuchtung (Hintergrundhelligkeit, im Beispiel blau) durch Betätigung des Hebels 10 abdunkeln bis zum besten Kontrast.
12. Wenn Konturen (im Beispiel grün) überstrahlen, dann Kondensoririsblende 2 langsam zuziehen, bis Kontur klar auf dem Hintergrund steht. Wenn nötig, Hintergrund durch Zurückstellen von Hebel 10 etwas aufhellen.
13. Bei Immersion größere Ringblende (22 mm) benutzen und Kondensor mit Öl immergieren (dieses geht nur bei eingebetteten Präparaten, die wenigsten in Wasser liegen).
14. Bei Wechseln der Filterkombinationen die Helligkeit neu regulieren.

Die einfache und wohlfeile Form des „Mikropolychromars 2", sowie seine denkbar einfache Handhabung werden sicher diesem Gerät eine Reihe neuer Freunde bringen.

Literatur:

1. Rheinberg, J., On an Addition to the Methods of Microscopial Research, by a new way of Optically producing Colour-Contrast between an Object and its Background or between Definite Parts of the Object itself. Journal of the Royal Micr. Soc., S. 373—388. 1896. Hierzu vgl. auch den Diskussionsbericht auf S. 369 bis 371 derselben Zeitschrift.
   —, Note on Coloured Illumination. The Journal of the Quekett Microscopial Club, S. 346—347. 1897.
   —, Note an New Modifacation of Double Colour-Illumination. The Journal of the Quekett Microscopical Club, S. 438. 1897.
   —, Über ein neues Verfahren, auf optischem Wege Farbenkontraste zwischen einem Objekt und dessen Untergrund oder zwischen bestimmten Teilen des Objekts selbst hervorzurufen, Archiv für mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch. 50, S. 437 bis 460. 1897.
   —, On the Choice of Colours for obtaining the best effects with Multiple Colour Illumination, The Annual of Microscopy 1898 und 1900.
   —, Notes on Collour-Illumination, with Special Reference to the Choice of Suitable Colours, Journal of the Royal Micr. Soc., S. 142—146. 1899. Hierzu vgl. auch den Diskussionsbericht auf S. 243—244 derselben Zeitschrift und List of Objects shown by Multiple Coloured Illumination, Journal of the Royal Micr. Soc. S. 244 bis 245. 1899.
2. Salkind, J., Comptes rendus hebdomadaires des Sciances et Memoires de la Socieété de Biologie 67, S. 382—383, 1915. (Erwähnt sei hier, daß Salkind auch schon eine gegenseitige Abstimmbarkeit der Zonen durch Blenden vorgeschlagen, eine wirklich allgemein brauchbare Anordnung dafür jedoch nicht geschaffen hat.)
3. Kraft, P., Optische Färbung mikroskopischer Objekte mit Mikropolychromar,

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

ZS. d. Deutschen Geol. Ges. **84,** S. 651 bis 652. 1933. (Kurzer Auszug aus einem Vortrag.)
4. Mikrokosmos **28,** S. 129, 1935; **29,** S. 96, 152, 1936; **35,** S. 48, 71, 191, 1937; **31,** S. 135, 1938.
5. De Crinis, Max, Eine neue Methode zur histologischen Schnelldiagnose in ihrer Bedeutung f. die Hirnchirurgie, Klinische Wochenschrift **14,** S. 961/962, 1935.
6. Haußmann, G., Das Mikropolychromar im Brauereibetrieb. Allgem. Brauer- und Hopfen-Zeitung Nr. 46, Jg. 1935.
7. Schnegg, H. u. Weigand, K. Das Mikropolychromar im Dienste der biologischen Betriebskontrolle. Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen Nr. 13, Jg. 1935.
8. Schugt, P., Konservierung und Untersuchung, chemische und optische Färbung des Harnsedimentes, Herstellung von Dauerpräparaten. Pharmazeutische Ztg. **79,** S. 228—231, 1934.
9. Steinhoff, G., Ein neues Hilfsmittel zum Mikroskopieren. Zeitschr. f. Spiritusindustrie Nr. 46.
10. Richter-Damm, Die Verwendung des Mikropolychromar zur Mikroschmelzpunktbestimmung. Naturwissenschaften **21,** S. 517—518, 1933.
11. Reinert, G. G., Das Zeiß-Mikropolychromar und seine Wirkungsweise. Zeiß-Nachrichten 1. Folge Heft 7, S. 27—30, 1934.
12.—, Der Mikroskopkondensor, Mikrokosmos **32,** S. 52—56, 1938.

Kleine Mitteilungen

Farbstoffe, die an Serumeiweißkörper des Blutes gebunden werden, stellt H. Bennhold (Med. Welt **14,** 11—16, 1940) zusammen. Untersuchungen über die Bedeutung der Serumeiweißkörper für die Gesamtfunktion des Blutes haben ergeben, daß sie als Nährstoffe kaum eine Bedeutung haben, sondern eine Transportaufgabe erfüllen („Vehikelfunktion"). Körpereigene Stoffe, etwa Gallenfarbstoffe (Bilirubin u. a.), aber auch von außen eingedrungene oder zugeführte Stoffe (Bakteriengifte, Vitamine, Arzneimittel) werden teils mehr, teils weniger fest an das Serumeiweiß gebunden und erst an ganz bestimmten Stellen (Niere, Leber, Plazenta, Haut u. a.) wieder „abgehängt" Mit Farbstoffen läßt sich das naturgemäß besonders deutlich zeigen. Besonders fest werden z. B. gebunden Naphtholgelb und Kongorot. Für die Mikroskopie sind diese Untersuchungen deshalb von großer Bedeutung, weil sie das Verständnis für die Vitalfärbung erleichtern. So wird von den zwei eng verwandten Farbstoffen Aeskulin (blaufluoreszierend) und „Le 71" (gelbgrünfluoreszierend) das Aeskulin, nicht aber Le 71 an das Serumeiweiß gebunden. Pfaff und Herold, die ein Gemisch von beiden Stoffen einem Kaninchen lebend einspritzten, sahen dann im Mesenterium (Gekröse) des Kaninchens (geheizter Objekttisch!) nur das Aeskulin in blauen Wolken an den Verzweigungsstellen der Kapillaren austreten, während Le 71 dort nicht durch die Haargefäßwände hindurchtreten konnte. Kolloidale Goldlösung („rotes Goldsol") wird, in Ringerlösung der lebenden Rattenleber zugeführt, entfärbt, weil das Gold außen an den Zellwänden niedergeschlagen wird. Serumzusatz aber läßt die Goldsolteilchen ins Zellinnere eintreten (nach v. Jančsó). Solche Erkenntnisse versprechen einen weiteren Ausbau der Technik der Vitalfärbung und damit auch neue Ergebnisse der Zellphysiologie. H. Grimm

Bei der **naturgetreuen Fixierung des Dünndarms** und anderer Hohlorgane schlägt G. Wolf-Heidegger (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **56,** 417—452, 1940) zur Vermeidung von Zerreißungen im Präparat und künstlichen Zusammenziehungen des Zottenstroma die Behandlung des herausgeschnittenen Darmstückes mit einem Extrakt der Rauschpfefferwurzel (Radix Kava-Kava) vor, der die Reaktion der glatten Muskulatur gegenüber den Fixiermitteln und dem Schnittreiz vermindern oder aufheben kann. Zu 250 cm³ Ringerlösung werden nach Erhitzen auf 80° unter Umrühren 15 g des Pulvers (Merck) und nach Abkühlung auf 37° der Aufschwemmung wenige cm³ Ringer mit zugesetzter Diastase (Merck 1:100) zugesetzt, sowie nach 2½stündigem Aufenthalt im Thermostaten die gelbbraune, klare Flüssigkeit filtriert und das Filtrat vor dem Fixieren (Heidenhains Susagemisch) frisch gebraucht. Die vorbehandelte glatte Muskulatur ist nach Fixieren unkontrahiert. Wie hier bewiesen wird, sind die häufig zwischen Stroma und Epithel der Dünndarmzotten auftretenden Hohlräume durch das Fixieren bedingte Kunstprodukte.

—r

Die **Belichtungszeit für mikrophotographische Aufnahmen** sucht M. Wieland (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **53,** 183—192, 1936) genau zu bestimmen, indem er mittels Belichtungsmessers (Tempi- oder Tempophot der Metrawatt AG., Nürnberg O) und eines dem Okular aufgesetzten „Lichtschachtes" ein Ausgangszeitmaß ermittelt und für den Balgenauszug nach einer graphischen Übersicht und für verwendete Lichtfilter „Verlängerungsfaktoren" bestimmt, die beim Multiplizieren mit dem Ausgangszeitmaß die verlangte Belichtungszeit ergeben. Für Aufnahmen im durchfallenden polarisierten Lichte kommt ein weiterer Verlängerungsfaktor hinzu, der aus einer andern Kurve abgelesen werden kann, während für die Anwendung polarisierten Auflichtes nur die Begrenzungswerte 100- bis 120facher Verlängerung mitgeteilt werden. —r

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Bekanntmachungen

der Redaktion und der Geschäftsstelle des „Mikrokosmos", Stuttgart, Pfizerstraße 5

Weihnachts-Bücherschau

Von neuen Wandkalendern für den Naturfreund nennen wir an erster Stelle den seit vielen Jahren bekannten und beliebten **Kosmos-Naturkalender** für das Jahr **1941,** der mit seinen 52 prachtvollen Bildern aus allen Reichen der Natur auf Kunstdruckpapier und 6 Bildpostkarten in Kupfertiefdruck das ganze Jahr hindurch Freude bringt. Außerdem sind für 1941 in der gleichen vorzüglichen Ausstattung neu erschienen: **Alpenkalender, Heimatkalender, Fotokalender, Wanderkalender, Frauen- und Sportkalender, Kunstkalender, Musikkalender, Literaturkalender** und **Bühne- und Filmkalender** (Stg., W. Spemann, jeder Kalender RM 2.40). — Auch der **Kosmos-Taschenkalender 1941/1942** (Stgt., Franckh, geb. RM 1.50) liegt wieder vor. Er ist wegen seines reichhaltigen und vielseitigen Inhaltes, den vielen Zeichnungen, Tabellen und Lichtbildern eine schier unerschöpfliche Fundgrube für alles, was Jungen fesselt und reizt. Die eigens für Mädel neugeschaffene **„Sonderausgabe für Mädel"** (zum gleichen Preis) bringt neben den Dingen, die Jungen und Mädel gleichmäßig angehen, Wissenswertes und Nützliches für Mädelsport und Gymnastik, Hand- und Werkarbeiten, für Berufswelt und Berufswege und alles, was für Mädel wichtig ist und ihnen Freude macht. — Von dem bekannten **„Bastelbuch"**, diesem vorzüglichen Ratgeber für Bastelarbeiten aller Art, ist der neue **Band XIV** (Stgt., Franckh, mit rund 300 Bildern, Werkskizzen und Plänen, geb. RM 4.80) rechtzeitig vor Weihnachten herausgekommen. Jeder junge und alte Bastler wird an diesem inhaltsreichen Bande wieder seine helle Freude haben. — Auch von dem bekannten Jungenbuch von Natur, Sport und Technik **„Durch die weite Welt"** ist wieder ein neuer **Band 18** erschienen (Stgt., Franckh, mit rund 300 Bildern einer großen vielfarbigen Schautafel „Kampfbilder aus drei Kriegen" und einem neuen großen Preisausschreiben, geb. RM 5.60). Ein wunderschönes Festgeschenk für unsere Buben, das vielseitige Beschäftigung und fesselnde Unterhaltung für Wochen und Monate bietet! — Der beste Weg zur Chemie führt über das Experiment; diese Feststellung werden auch die Besitzer der „Chemischen Experimente, die gelingen" gemacht haben. Den gleichen Weg beschreitet **Hermann Römpp** auch in seinem neuesten Werk **„Organische Chemie im Probierglas"** (Stgt., Franckh, 204 S. m. vielen Textabbildungen, geb. RM 4.80), das gewissermaßen eine Fortsetzung des ersten Bandes bildet. Auch dieses Buch ist wiederum eine ausgezeichnete, recht verständliche Einführung in die organische Chemie, die den Leser an Hand von leicht auszuführenden, vom Verfasser mehrfach erprobten Versuchen Schritt für Schritt in die wichtigsten Tatsachen und Arbeitsverfahren dieses bedeutungsvollen Gebietes einführt, soweit dies mit einfachen Mitteln möglich ist. Und daß dies vollständig möglich ist, daß man auf diese einfache und didaktisch ganz hervorragend gestaltete Weise einen richtigen Begriff von der organischen Chemie bekommt, die schon heute das ganze materielle Leben durchdringt, die an der Gewinnung, Verbesserung und Kontrolle der Nahrungs- und Genußmittel den gleichen großen Anteil hat wie etwa bei der Herstellung von Textilien, von Arzneimitteln, Kampfstoffen, Kraftstoffen, Konservierungsmitteln und tausend anderen Alltagschemikalien, ist eine Feststellung, die man dem Verfasser nach genauem Durcharbeiten seines vorzüglichen Buches ehrlich machen muß. Das Buch ist daher Lehrern, Schülern und allen Interessenten für die organische Chemie gleich wertvoll. — Diese Traumfahrt des Unterprimaners Rainer in das Millionen Jahre zurückliegende Reich der Saurier, in die Meeresfernen der Kreidezeit, die uns **Heinrich Frieling** in seiner Erzählung **„Begegnung mit Sauriern.** Eine wunderbare Reise ans Kreidemeer" (1940, Stgt., K. Thienemann, 96 S. mit Zeichnungen von Helmut Schwarz, geb. RM 2.40) erleben läßt, ist so lebhaft geschrieben, mit echt dichterischer Begeisterung gestaltet, daß wir uns von ihm gerne in jene längst vergangene Zeiten führen lassen, wo Drachen und Echsen von unvorstellbarer Gestalt und riesigem Ausmaß hausten, und die Vorstellung dieser vergangenen Zeit wird von den netten, kleinen Randzeichnungen wirksam unterstützt. Und erst die Erlebnisse Rainers auf dieser Traumreise mit Seeschlangen, Flugsauriern und anderen ungetümen Bewohnern jener fernen Kreidemeere! Sie sind packend, aufregend und spannend, entsprechen also allen Forderungen, die gerade unsere heutige Jugend an Bücher zu stellen pflegt. Und wer ganz genau über die wissenschaftliche Stellung und überhaupt über den gelehrten Steckbrief der in dem Buch behandelten Tierarten Bescheid wissen will, der wird im Anhang einige Angaben finden, die es ihm gestatten, auch diese schlichte Erzählung als Belehrung hinzunehmen. — Der heutige Natur- und Heimatschutz ist ohne den Direktor des Westpreußischen Provinzialmuseums in Danzig, Hugo Conwentz überhaupt nicht denkbar, von dem seine Landsmännin Margarete Boie in ihrem Buche der Erinnerungen „Hugo Conwentz und seine Heimat" (1940, Stgt., J. F. Steinkopf, 288 S. mit Bild, geb. RM 4.80) ein so prachtvolles Lebensbild gezeichnet hat, daß man das Buch nicht eher aus der Hand legen wird, bis man es von der ersten bis zur letzten Zeile gelesen hat. Das ist Conwentz, wie er leibt und lebt, möchte man nach der Lektüre des Buches sagen, das ist dieser verdienstvolle Mann in seinem Werden und Wirken, der nicht müde wurde, immer wieder auf den Sinn und den Wert des Natur- und Heimatschutzes in Wort und Schrift hinzuweisen, bis sich die Regierung dazu verstand, ihm die Organisation und Leitung der Naturdenkmalpflege in Preußen zu übertragen. Das ist Conwentz, wie er uns älteren Naturfreunden, die ihn noch kannten, im Gedächtnis

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

weiterleben wird. Das mit einer ungewöhnlichen Einfühlungsgabe geschriebene Buch gibt aber ferner auch ein getreues Kulturbild der Zeit unserer Väter und Großväter, das auf Grund des umfangreichen Nachlasses von Conwentz in dokumentarischer Treue, aber farbiger Lebendigkeit gezeichnet ist. Und endlich ist es ein Heimatbuch ganz eigener Prägung von Danzig und Westpreußen, durchsonnt von eigenen Kindheits- und Jugenderinnerungen der Verfasserin, die ja selbst in Danzig aufgewachsen ist. Keine trockene Biographie, sondern ein von Leben durchpulstes Heimatbuch, das durch die Persönlichkeit von Hugo Conwentz für ganz Deutschland Bedeutung gewinnt.

Dr. Stehli

Neue Urteile über den Mikrokosmos: „Zugleich möchte ich nicht verfehlen, Ihnen meine Bewunderung über die Leistungen des ‚Mikrokosmos' auszusprechen. Er unterrichtet in wirklich großartiger Weise über alle Gebiete der Mikroskopie, so daß man sich nach und nach, besonders mit Hilfe früherer Buchbeilagen, ein für den Laien ganz ansehnliches Wissen erwirbt. Ich bin bis jetzt wirklich in keiner Hinsicht enttäuscht worden." (E. Meyer, Radeberg/Sa., 26. IX. 40.) — „Eingangs möchte ich meiner großen Zufriedenheit über die Monatshefte sowie die Buchbeilagen Ausdruck verleihen. Obzwar ich erst seit April d. J. Mitglied des Mikrokosmos bin, hat er mir schon viel Wissenswertes und zum Studium Anregendes vermittelt. Besonders gefallen mir auch die Buchbeilagen." (J. Knapp, Wien, 23. IX. 40.) — „In siebenjähriger Mitgliedschaft ist mir der Mikrokosmos zum treuen, immer wieder anregenden Freund geworden. Wenn auch der gegenwärtige, lange Aktivdienst die Praxis am Mikroskop verunmöglicht, so regt doch jede Neuerscheinung dieser Zeitschrift zu gründlicher Vorbereitung neuer Studien an." (N. Issler. Chur i. Schweiz, 29. VIII. 40.)

Mikrobiologische Gesellschaft Wien (VIII/65, Albertgasse 33), Vereinigung zur Verbreitung und Vertiefung naturwissenschaftlicher Kenntnisse mit besonderer Berücksichtigung der Mikroskopie und Mikrophotographie.

Arbeitsplan
für Oktober bis Dezember 1940

3. Okt.: Hochschulprof. Dr. J. Kisser: „Die Konservierung von Pflanzen in natürlichen Farben, 19.30—21 Uhr.
10. Hochschulprof. Dr. J. Kisser: „Die mikroskopische Veränderung der Holzstruktur durch mechanische Beanspruchung" Schnitte, Präparate, Wirkung unscharfer Messer, 19—21 Uhr.
17. Schulrat V. Pollak: Referat über das Buch „Gefüge des Lebens" von Privatdoz. Dr. L. v. Bertalanffy, 19—21 Uhr.
24. Hochschulprof. Dr. J. Kisser: Fortsetzung Praktikum 10. Okt.
31. A. J. Schmid: Schnellmethoden der Kern- und Chromosomenuntersuchung, I. Teil: Theorie, 19.30—21 Uhr.
7. Nov.: Hochschulprof. Dr. J. Kisser: Fortsetzung Praktikum 10. Okt.
14. A. J. Schmid: II. Teil. Praktikum, 19—21 Uhr.
21. Hochschulprof. Dr. J. Kisser: Fortsetzung Praktikum 10. Okt.
28. Univ.-Prof. Dr. H. Plenk: „Anatomie des menschlichen Gehirns mit Vorweisungen", 19.30—21 Uhr.
5. Dez.: Hochschulprof. Dr. J. Kisser: Fortsetzung Praktikum 10. Okt.
12. Okt.: Obermed.-Rat Dr. Kopetzky von Rechtperg: Die Zieralgen, I. Teil: Theorie, 19.30—21 Uhr.
19. II. Teil, Vorweisung seltener und interessanter Präparate von Zieralgen, 19.30—21 Uhr.

Praktische Übungen!

Jeden Dienstag ab 1. Oktober in der Zeit von 19 bis 21 Uhr im Vereinsheim.

Leitung: Stadtamtmann Josef Sandler. — Gegenstand: Flora und Fauna des Meeres.

Die Teilnehmer werden an dem beigestellten Material in die Konservierung und Weiterbehandlung (Fixierung, Einbettung, Schneiden, Schleifen und Einschließung) desselben eingeführt und gelangen dadurch in den Besitz einer Sammlung selbstgefertigter, zum Teil recht seltener Präparate. Besondere Vorkenntnisse sind bei diesem Praktikum nicht erforderlich.

Arische Gäste sind immer willkommen!

Im Tausch gegen andere Präparate gebe ab: Schnitte vom Schwein, Embryo, gefärbt (Azan) und ungefärbt. Hellmuth Bender, Magdeburg, Gustav-Nachtigall-Straße 21.

Wo kommen Süßwasserschwämme vor? Wer von den Mitgliedern Süßwasserschwämme gefunden hat oder einen Fundort weiß, möchte den genauen Fundort, die Zeit des Fundes und wenn möglich den Namen des gefundenen Schwammes an Dr. Kurt W. Roeckl, München 9, Aignerstraße 6 c III, mitteilen zur Anlegung einer Fundliste, die später im Mikrokosmos veröffentlicht werden soll. Den Mitgliedern, die Fundorte bereits mitteilten, sei auch an dieser Stelle gedankt.

Laboratoriumsbedarf für Mikroskopie

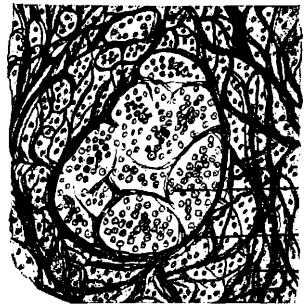
Glaswaren
Präparier-Geräte
Färbemittel
Reagenzien
Nährböden
in bewährter Güte

Liste L 55 kostenfrei

Geschäftsstelle des Mikrokosmos Stuttgart

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikroskopische Präparate



Bauchspeicheldrüse bei Zuckerkrankheit

Gewebe und Organe des Menschen und der Säugetiere, 50 Dauerpräparate, 26 × 72 mm, je RM 1 –. Dazu das Textbuch von Otto Zach „Histologie für Jedermann", 2. Aufl. mit 72 Seiten und 151 Abb. kart. 2.80, in Leinen 3.80

Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Phanerogamen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Mikroskopische Anatomie der Kryptogamen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Allgemeine Anatomie der Wirbellosen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Vergleichende Histologie der Wirbeltiere (mit Ausschluß der Säuger), 50 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 50.-

Allgemeine Pathologische Histologie des Menschen, 100 Präparate von Prof. Dr. F. Sigmund, Text mit zahlreichen Abbildungen von Dr. A. Materna. RM 100.-

Die Sigmund-Reihen werden nach Maßgabe unserer Vorräte in einzelnen Gruppen und in Einzelpräparaten abgegeben. Näheres auf Anfrage

Ausführliche Verzeichnisse L 96 und 975 kostenlos

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart • Abt. Kosmos-Lehrmittel

Bezugsquellen-Anzeiger

Dünnschliffe:
Voigt & Hochgesang, Göttingen.

Mikroskope:
Paul Waechter, Optische Werkstatt, **Potsdam.**

Formenreiches
Diatomeen-Material
gebrauchsfertig, mit Mikrophotographien und Erklärung zur Bestimmung.
Santa Monica, Californien, Marin, Insel Mors, Dänemark, Toco, Chile, Brackwasser, Brocton, Mass. USA. Süßwasser
Verlangen Sie die Liste darüber
A. Elger Laboratorium für Mikroskopie Eutin i. Holstein

Noch einige große, hochwertige
Forschungs-Mikroskope
Mikrophototub., 4fach. Revolv., 4 Objekt., 1/12 Ölimm., 5 Okul., Vergröß. bis 2500f., großer Einbaukreuztisch u. großes Beleuchtungssystem, kompl. im Schrank verkäuflich. Prospekt und Ansicht!
E. Froelich, Kassel-Wilhelmshöhe.

Mikroskopische Präparate:
Ⓜ **J. D. Moeller,** G.m.b.H., Opt. Werke, **Wedel** i. H.

Mikrotome:
R. JUNG, Aktiengesellschaft, **Heidelberg**
Mikrotome seit 1872

Mikrotome:
Sartorius-Werke A.-G., Göttingen

Optik — Photo:
Jos. Rodenstock Nachf. Optiker Wolff G. m. b. H., **München,** Bayerstr. 3
Berlin, Leipziger Str. 101

SEIDENGAZE
für Planktonnetze und ähnliche Zwecke
liefert in bester Qualität
Schweizer Seidengaze-Fabrik A.-G. Zürich

Gelegenheitsanzeigen

Gebe ab 11 Ceesem-Präparatekasten für 100 Präp., 1 Kasten für 50 Präp. zu je RM 1 50, 24 Präparatemappen mit Deckel zu je RM 0.40, zus. RM 25.—. **Suche** Wenyon, Protozoology. Dr. Kurt W. Roeckl, München 9, Aignerstr. 6/III.

Gesucht Mikrokosmos, kompl., Jahrg. 1930—1939. Angebote an Braun, Insel Riems b. Greifswald.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Forscherfahrten ins Reich der Chemie

mit den Büchern von DR. H. RÖMPP

ORGANISCHE CHEMIE IM PROBIERGLAS

Als Gegenstück zu dem Buch „Chemische Experimente", das sich vorwiegend mit der anorganischen Chemie befaßt, bringt das neue Werk Versuche, Vorgänge und Anleitungen, die in das weite und fesselnde Gebiet der organischen Chemie führen. Alle Versuche beziehen sich auf Erscheinungen des praktischen Lebens. Sie sind genau erprobt – sie müssen jedem gelingen.

CHEMISCHE EXPERIMENTE, DIE GELINGEN

„In geschickter Auswahl ist hier eine Fülle interessanter Versuche zusammengestellt, die jedermann mit verhältnismäßig einfachen Mitteln ausführen kann, ohne dabei befürchten zu müssen, sich und andere in Gefahr zu bringen. Ein Buch, wie es sich der Chemiker schon immer gewünscht hat, werden ihm doch hier die wichtigsten Kenntnisse geradezu „spielend" beigebracht." Der Freiheitskampf, Dresden

CHEMIE DES ALLTAGS

„Ein glücklicher Gedanke. Da gibt's eine Fülle von Aufklärungen, vom Alkohol bis zum Zahnputzmittel wird alles gründlich untersucht. Kein trockenes Chemiebuch, sondern ein wertvolles Haus- und Rezeptbuch mit vielen Ratschlägen, ein Buch der Experimente mit praktischen Anleitungen zu einfachen, chemischen Untersuchungen – kurz ein Buch, das Freude macht." 8-Uhr-Blatt, Nürnberg

FRANCKH-VERLAG STUTTGART

Hauptschriftleiter: Dr. phil. nat. Georg Stehli, Stuttgart-Bad Cannstatt; verantwortlich für die Anzeigen: Theodor Ballenberger, Stuttgart-Degerloch.
Verlag: Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Druck von Richard Bechtle in Eßlingen a. N.
1. Nov. 1940. Copyright by Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Printed in Germany

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Inhalt:

Klust, Dr. Gerhard, Baumwollfasern aus Fischnetzen unter dem Mikroskop. Ill. 41
Kessel, Dr. E., Diatomeenschalen als Einschlüsse in Wundgewebe. Ill. . . 43
Thallmayer, Dr. Hans, Über Flechtensäure-Kristalle. Ill. 47
Steiger, Alf, Markstrahlen im Mikroskop. Ill. 49
Zu Konrad Gesners Todestag. Ill. 51
Kleine Mitteilungen 52

Beiblatt: Das Laboratorium des Mikroskopikers
Ein neuer Objektivtyp. Ill. . 53
Barthelmes, Hermann, Mikrophotographie farbloser Objekte unter Verwendung selbst angefertigter Kontrastfilter. Ill. . . . 54
Kleine Mitteilungen . . 56
Buchbeilage: „Die Einzeller" von Dr. Kurt W. Roeckl 49—64

Kosmos-Arbeitskasten Bakteriologie

Bakteriologische Untersuchungen sind weder gefährlich noch sehr schwierig — das hat Hans Knöll in seinem Buch „Bakteriologie für Jedermann" gezeigt. Alle Hilfsmittel für die darin aufgeführten Versuche findet der Naturfreund im vorgenannten Kasten. RM 36.—
Das Anleitungsbuch kartoniert RM 2.80
in Leinen RM 3.20.

Kosmos-Arbeitskasten Planktonkunde

Der Arbeitskasten enthält alle Arbeitsgeräte und Chemikalien für die Planktonuntersuchung nach Baumeister „Planktonkunde für Jedermann". RM 36.—
Das Anleitungsbuch kartoniert . RM 2.80
in Leinen RM 3.20.

Liste L 900 kostenlos

Franckh'sche Verlagshandlung • Stuttgart
Abt. Kosmos-Lehrmittel

Kosmos-Arbeitskasten Biologie

Dieser Arbeitskasten enthält alle Geräte für die 552 Versuche in Dr. Hamachers Lehrgang „Biologie für Jedermann". Die von Forschergenerationen ermittelten Gesetzmäßigkeiten der Lebensäußerungen von Tier und Pflanze werden auf diese Weise in einfachen Versuchen, mit leicht erreichbaren Hilfsmitteln dem Naturfreund zugänglich gemacht. RM 48.50
Das Anleitungsbuch kartoniert . RM 4.20
in Leinen . RM 4.80.

Kosmos-Arbeitskasten Mikroskopie

Zur Einführung in die mikroskopische Präparier- und Färbetechnik für Naturfreunde ist in diesem Kasten alles erforderliche Material zusammengestellt, um die Versuche praktisch durchzuführen, die Dr. G. Stehli in seiner „Mikroskopie für Jedermann" beschrieben hat. RM 17.—
Das Anleitungsbuch kartoniert RM 2.80
in Leinen RM 3.20

Liste L 900 kostenlos

Franckh'sche Verlagshandlung • Stuttgart
Abt. Kosmos-Lehrmittel

Der „Mikrokosmos" ist das Organ der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft Stuttgart, der Mikrobiologischen Gesellschaft Basel, der Mikrobiologischen Vereinigung Berlin, E. V. (M.V.B.), der Mikrologischen Gesellschaft der Stadt Bern, der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Duisburg, der Mikrobiologischen Vereinigung Frankfurt a. M., der Mikrobiologischen Vereinigung Hamburg, der Biologischen Gesellschaft Linné, Hannover, der Magdeburger Gesellschaft für Mikrobiologie Magdeburg, der Mikrologischen Arbeitsgemeinschaft Mannheim, der Mikrobiologischen Vereinigung München, E. V., der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Niederrhein Friedrichfeld a. Ndrrhein, der Mikrographischen Gesellschaft Wien und der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Wuppertal

Vierteljährlich Reichsmark 2.40 / Erscheint monatlich. Jährlich 12 Hefte u. 1 Sonderband / **Einzelne Hefte Reichsmark 1.—**

DEZEMBER 1940

Zahlungen können in jeder Landeswährung geleistet werden. Sie werden zum Kurs des Eingangstages gutgeschrieben.
Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postscheckamt Prag Nr. 501 502
Postscheckbureau Zürich VIII, Nr. 729 — Postsparkasse Budapest 21 599 — Postgirokantoor Haag 20 636
Laibach 20 362 — Riga 5605 — Stockholm 4113 — Warschau 10 001 — Preßburg 5872

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Baumwollfasern aus Fischnetzen unter dem Mikroskop

Von **Dr. Gerhard Klust**

Institut für Netzforschung der Reichsanstalt für Fischerei, Lötzen, Ostpreußen

Die Baumwollfasern sind die Samenhaare der zur Pflanzenfamilie der *Malvaceae* gehörenden Gattung *Gossypium*. Sie sitzen zu mehreren Tausend an den erbsengroßen Samen, umgeben von der Fruchtkapsel. Springt diese bei der Reife auf, so können die herausquellenden, einige Zentimeter langen Härchen abgepflückt werden. Im Gegensatz zu den Bastfasern, wie Hanf, Flachs und Jute, ist die Baumwollfaser eine einzige Zelle. Sie hat die Form eines plattgedrückten Schlauches mit wulstartig erhobenen Rändern und ist in spiralige Windungen gedreht (Abb. 1). Querschnitte durch die Fasern (Abb. 2) zeigen ovale, nieren- oder sichelförmige Umrisse und lassen die dicke Zellwand und den engen, von ihr umgebenen Hohlraum, das Lumen, erkennen. Als Samenhaar ist die Baumwollfaser nicht verholzt wie die Bastfasern und deshalb besonders weich und biegsam.

Während in der Bekleidungsindustrie die Baumwolle von ihrer beherrschenden Stellung durch die immer mehr an Bedeutung gewinnenden Kunstfasern verdrängt wird, hat sie ihren überragenden Wert als Rohstoff in der Fischerei bis heute behalten. Die Baumwolle ist leicht, gut dehnbar und verstrickbar, weich und naßfest, besitzt demnach Eigenschaften, die sie für die Herstellung von Fischereifanggeräten, wie Zug-, Stell- und Wurfnetzen, Reusen, Keschern, sehr geeignet machen, und die in dieser Weise weder die übrigen natürlichen noch die künstlichen aus Zellulose bestehenden Fasern aufweisen.

Trotzdem kann die Baumwolle durchaus nicht als der für die Fischerei ideale Werkstoff angesehen werden. Denn alle ihre Vorzüge werden aufgewogen durch den einen Nachteil, die Faulbarkeit, den übrigens alle Zellulosefasern mit ihr teilen. Alle Zellulose, und Baumwolle ist diejenige natürliche Faser, die den höchsten Hundertsatz (über 90%) an Zellulosebestandteilen aufweist, ist im Wasser in hohem Maße der Zerstörung durch Bakterien unterworfen. Dieser Zerfall geht um so schneller vor sich, je nährstoffreicher das Gewässer ist, und es können so Baumwollnetze unter Umständen schon in wenigen Tagen morsch und unbrauchbar werden. Das mikroskopische Bild von aus

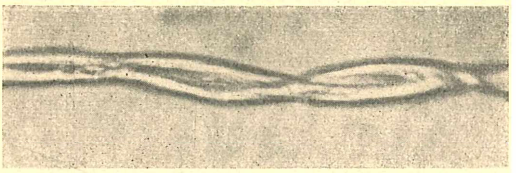


Abb. 1. Baumwollfaser, etwa 180f. vergr. Klust phot.

derartig faulenden Netzen entnommenen Fasern läßt die Spuren der Bakterientätigkeit erkennen. Sie treten besonders deutlich hervor, wenn man die Fasern in Natronlauge zur Quellung bringt (Abb. 3). Während unbeschädigte Fasern, in Natronlauge gequollen, eine glatte Oberfläche haben, erscheint diese bei den beschädigten Fasern gezackt oder gesägt. Ganze Stücke sind aus der Faserwandung „herausgefressen" worden. Derartige Fasern haben ihre Festigkeit praktisch verloren. Es läßt sich so aus der mikroskopischen Untersuchung kleiner Stichproben die Brauchbarkeit eines schon in Betrieb gewesenen Fischnetzes beurteilen, und zwar konnte z. B. festgestellt werden, daß Netze, die aus Garnen von etwa 1—1,5 mm Dickendurchmesser (Garnnummern 30/15, 30/18) gestrickt worden sind, unbrauchbar wurden, wenn gegen 60% ihrer Fasern starke Beschädigungen aufweisen. Das kann in nährstoff- und schlammreichen

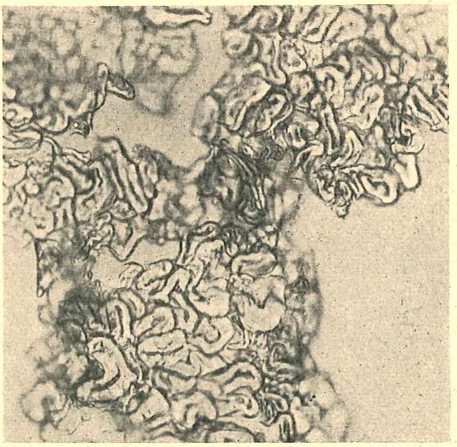


Abb. 2. Querschnitt durch Teile eines Baumwollgarnes Valentin phot.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Seen sehr bald eintreten, so daß man sich seit langem gezwungen sieht, die Netze nicht in ihrem ursprünglichen Zustand zu verwenden, sondern sie vor Gebrauch mit fäulnisverhindernden Mitteln zu behandeln. Ein dauernder Schutz gegen die Zerstörung durch Bakterien kann allerdings dadurch nicht erreicht werden, doch gelingt es, die Lebensdauer der Netze außerordentlich zu verlängern.

Zwei hauptsächliche Gruppen von Fischnetz-Konservierungsmitteln lassen sich unterscheiden: Teere und Karbolineen einer-

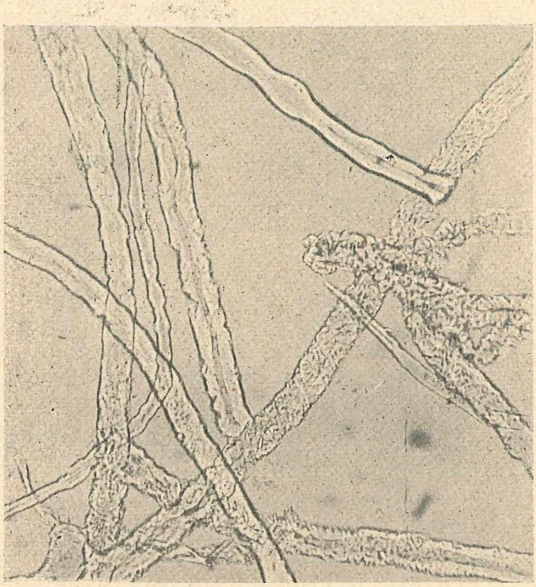


Abb. 3. Baumwollfasern aus einem von Zellulosebakterien angegriffenen Fischnetz, in Natronlauge gequollen. Oben eine unbeschädigte Faser Klust phot.

seits und die Gerbmittel andererseits. Hier soll kurz auf das mikroskopische Bild eingegangen werden, das Fasern aus derartig behandelten Netzen bieten.

Von guten Konservierungsmitteln muß gefordert werden, daß sie — abgesehen von der Giftwirkung — die einzelnen Fasern eines Netzes vollkommen umhüllen und sich im Wasser schwer von ihnen lösen. Bringt man Fasern aus mit Teer behandelten Netzen unter das Mikroskop, so läßt sich feststellen, daß die Teere diesen Anforderungen nicht genügen. Der Teer liegt in dicken Klumpen an einzelnen Stellen der Faser, während der Hauptteil ihrer Oberfläche weiß erscheint, also nicht von dem Konservierungsmittel bedeckt ist. Das gesamte Netz ist zwar anfangs von einer dicken Teerkruste umhüllt, ist diese aber erst nach einiger Zeit der Verwendung im Wasser teilweise abgespült, so haben die einzelnen Fasern keinen Schutz mehr.

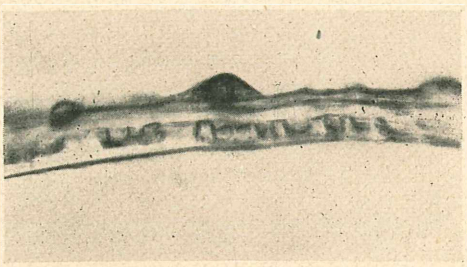


Abb. 4. Baumwollfaser aus einem mit Karbolineum konserviertem Fischnetz Klust phot.

Besser ist die Wirkung der Karbolineen. Zwar ist auch hier die Schicht nicht gleichmäßig verteilt, sondern das Karbolineum liegt in großen Tropfen oder kleineren Schollen — beides auf Abb. 4 zu erkennen — auf der Faser, daneben lagert aber eine dünnere, gelbliche Schicht auf dem größeren Teil ihrer Wandung, vor allem in der zwischen den erhöhten Faserrändern (s. Abb. 1) liegenden Rinne.

Größere Bedeutung als Netzkonservierungsmittel kommt den aus Pflanzen gewonnenen Gerbmitteln (Katechu, Mangroveextrakt, Eichenrindenextrakt) in Verbindung mit Metallbeizen, vor allem dem Kaliumbichromat, zu. Es handelt sich dabei um Mittel, wie sie z. B. auch bei der Lederbereitung verwendet werden, doch ist die damit zu erzielende Wirkung nicht die gleiche. Die Baumwollfaser wird dadurch nicht stofflich verändert, wie etwa die Tierhaut bei der Verarbeitung zu Leder. Die Netze können zwar härter und weniger schmiegsam werden. Der Grund hierfür liegt aber nicht in einer durch die Konservierung verursachten Sprödigkeit der Faser, sondern in der mehr oder weniger festen Kruste, die die Faser umgibt. Denn das ist der Sinn der Konservierung: Die Gerbstoffe der Pflanzenextrakte, die sich auf den Fasern der mit heißer Gerblohe behandelten Netze ablagern, sollen durch die nachfolgende Einwirkung der Metallbeize in einen

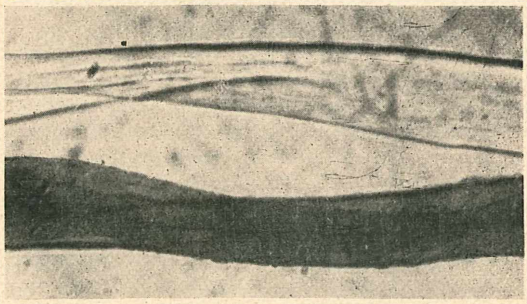


Abb. 5. Oben rohe Baumwollfaser, unten Faser aus einem mit Katechu gelohten und mit Kaliumbichromat gebeizten Netz Klust phot.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

festen, schwerlöslichen Lack umgewandelt werden. Die Fasern haben dann einen lükkenlosen, dunkelbraunen Überzug und sind weitgehend gegen Zerstörung durch Bakterien geschützt. Die dunkelgefärbte Faser der Abb. 5 zeigt einen derartigen Faserschutz und ist einem durch Lohen mit Katechu und anschließendem Beizen mit Kaliumbichromat behandelten Netz entnommen worden.

Derartige Netzkonservierungen verursachen dem Fischer natürlich vermehrte Kosten und vor allem Arbeit, da sie, je nach der Güte der angewandten Mittel, in mehr oder weniger großen Zeitabständen wiederholt werden müssen. Dazu kommt, daß sowohl zur Beschaffung der Baumwolle als auch der wichtigsten Gerbmittel als Auslandprodukten Devisen erforderlich sind. Die deutsche Fischerei würde es deshalb sehr begrüßen, die Baumwollfaser, ähnlich wie die Textilindustrie, durch eine ihren Wünschen entsprechende Kunstfaser ersetzen zu können. Diese scheint nun auch gefunden zu sein in der von der IG.-Farbenindustrie erfundenen P e - C e (= **P**olyvenyl-**C**hlorid-)-F a s e r (Abb. 6), die vollsynthetisch aus dem Ausgangsmaterial Kohle und Kalk hergestellt wird. Sie hat eine Eigenschaft von für die Fischerei außerordentlich großem Wert: sie ist u n f a u l b a r. Versuche im Institut für Netzforschung der Reichsanstalt für Fischerei haben die Brauchbarkeit des neuen Faserstoffes für Fischereigeräte erwiesen, so daß er in Zukunft an die Stelle der Baumwolle treten kann.

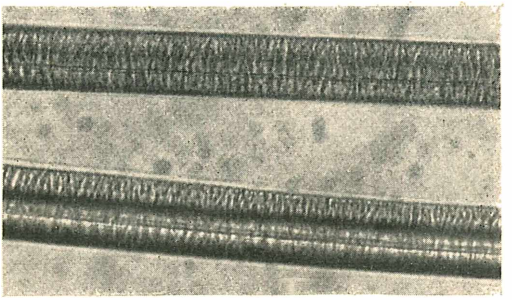


Abb. 6. Pe-Ce-Fasern Klust phot.

Schrifttum

Brandt, A. von: Die Bedeutung der Fasereigenschaften für die Fischerei. Faserforschung, **XIV.**, 1939

— Bekommen wir unfaulbare Netzgarne? Fisch.-Ztg. **42**, 1939

— Das Konservieren der Netze. Taschenkalender für Fischer und Teichwirte. 1940

— Grundlagen der Netzkonservierung. Monatshefte für Fischerei, 1940

Ganswindt, R.: Die Baumwolle und ihre Verarbeitung. Wien und Lpzg. 1917

Gnamm, H.: Die Gerbstoffe und Gerbmittel. Stgt. 1933

Klust, G.: Mikroskopische Untersuchungen an faulenden Baumwollgarnen. Zeitschr. f. Fischerei, im Druck

Meseck, G.: Die gegenwärtigen Netzmaterialien in Deutschland und ihre Vorteile und Nachteile für die fischereiliche Praxis. Faserforschung, **VIII.**, 1930

— Untersuchungen über Netzimprägnierungen unter besonderer Berücksichtigung der Nachbehandlung mit Metallsalzen. Zeitschr. f. Fischerei, **XXIX.**, 1931

Neuhaus, E.: Untersuchungen über die fischereiliche Verwendbarkeit einiger Faserstoffe. Faserforschung, **XIV.**, 1939—40

— Untersuchungen über Netzkonservierung. Zeitschr. f. Fischerei, **XXXVII.**, 1939

Opitz, H.: Faserkunde. Stgt. 1940

Weltzien, W.: Kunstfasern. Mitt. d. Hannoversch. Hochschulgemeinsch. Heft **17**, 1937

Windeck-Schulze, K.: Faserstoffe. Frankfurt a. M. 1940

Zischka, A.: Der Kampf um die Weltmacht Baumwolle. Lpzg. 1938

Diatomeenschalen als Einschlüsse in Wundgewebe

Von **Dr. E. Kessel**, Zool. Institut, Gießen

Im Verlaufe des Heilungsprozesses von Wunden werden F r e m d k ö r p e r innerhalb des Wundbereiches in der Regel vom Organismus ausgestoßen, ein Vorgang, der gewöhnlich von mehr oder minder umfangreicher E i t e r u n g begleitet zu sein pflegt. Bisweilen kann es aber auch geschehen, daß ein Fremdkörper vom Granulationsgewebe umwuchert und schließlich nach Abheilung der Wunde im Körper eingeschlossen wird. Meist handelt es sich bei derartigen Einschlüssen um Gebilde, die in ursächlichen Zusammenhang zur Entstehung der Wunde zu bringen sind. Weit seltener werden s e k u n d ä r — während des Heilungsvorganges — in die Wunde geratene Fremdkörper vom Wundgewebe umwachsen. In der nachstehend mitgeteilten Beobachtung soll ein solcher Fall geschildert werden.

Einem Manne war eine F i n n e n b l a s e d e s H u n d e b a n d w u r m e s *(Taenia echinococcus)* operativ aus der Leber entfernt worden. Einige Zeit nach dem gefährlichen Eingriff wurde das Wundfeld vor der endgültigen Abheilung noch einmal ausgekratzt, wohl um zurückgebliebene Reste der Finnenzyste zu entfernen. Das ausgeschabte Material wurde in Schnitte zerlegt

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten. http://www.elsevier.de/

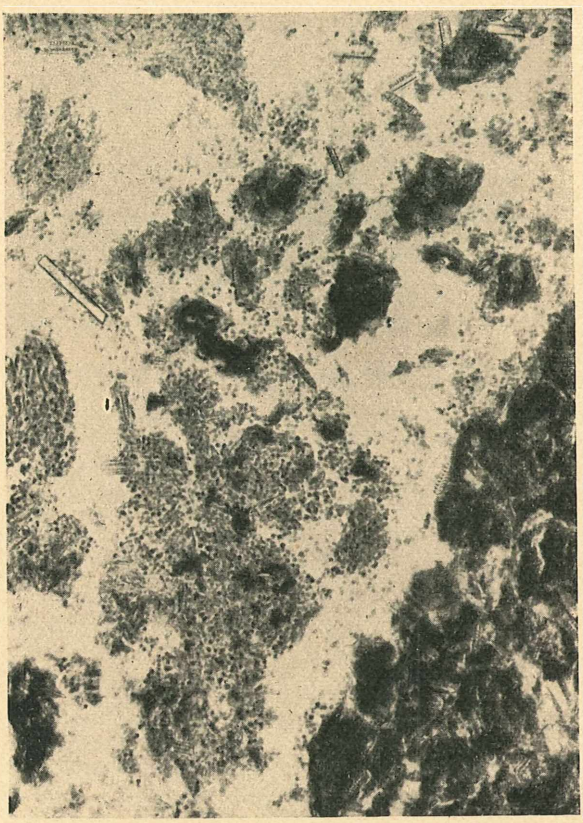
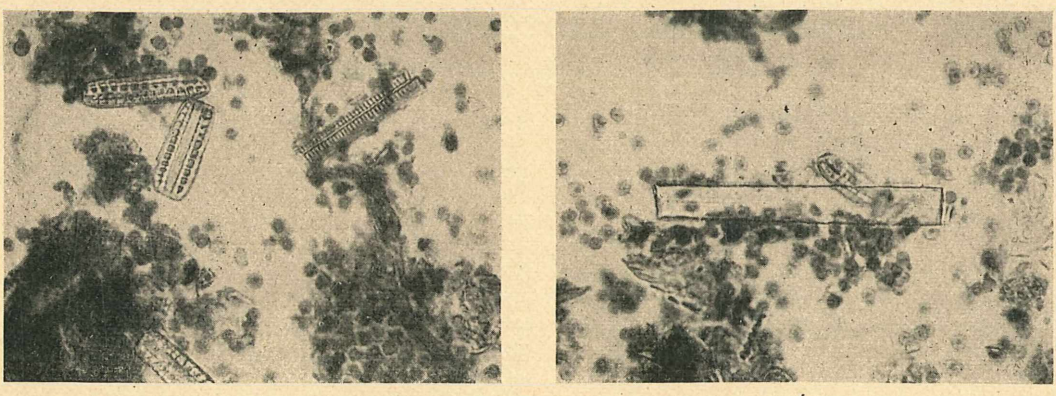


Abb. 1. Schnitt durch ausgeschabte Wundgewebe mit körperfremden Einschlüssen. Die Einschlüsse liegen regellos verteilt, meist umhüllt von Leucocyten (Bildmitte); rechts unten im Bild Teile einer verklumpten Masse verschiedener Gewebsteile, in der die Einschlüsse gehäuft liegen. 135f. vergr.

und der mikroskopischen Untersuchung unterworfen. Dabei erregten kleine „maiskolbenartige" Gebilde die Aufmerksamkeit, die sich ziemlich zahlreich im Granulationsgewebe fanden und die offensichtlich körperfremde Einschlüsse darstellten. Natur und Herkunft der Gebilde konnte von den Untersuchern jedoch nicht ermittelt werden.

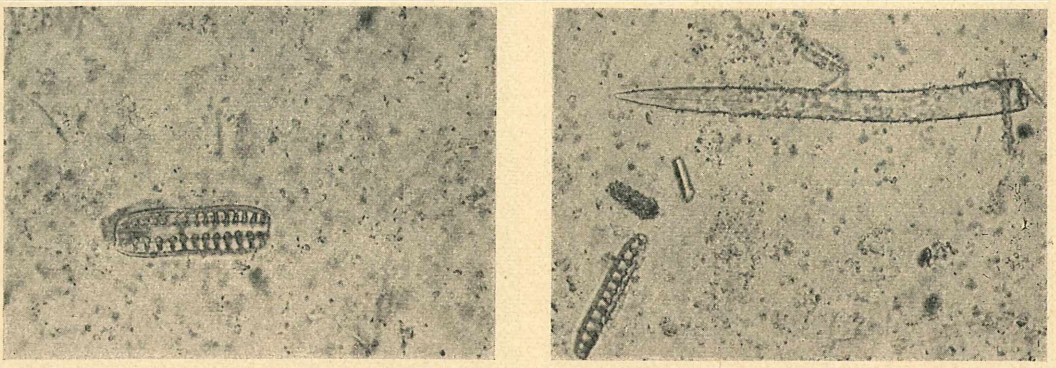
In dem mir zugänglich gewordenen Schnitt fand ich neben Fetzen von Lebergewebe, Teilen der Finnenzystenwand und Ansammlungen roter und weißer Blutzellen die fraglichen Gebilde teils vereinzelt, teils zu mehreren, meist umhüllt von Leucocyten (Abb. 1); gehäuft und zugleich in Gemeinschaft mit einem anderen, flaserigen Material traten sie auf in den klumpigen Massen, die neben verschiedenartigen Gewebsteilen in der Hauptsache aus roten und wei-



a *b*

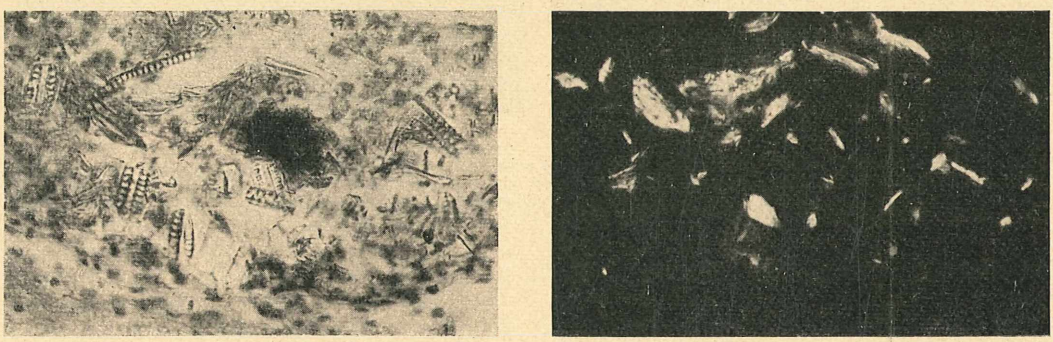
Abb. 2. Einschlüsse bei stärkerer, 440f. Vergrößerung. — a = Diatomeenschalen in Flächen- und Kantenansicht. b = Bruchstück einer Skelettnadel eines Kieselschwammes

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/



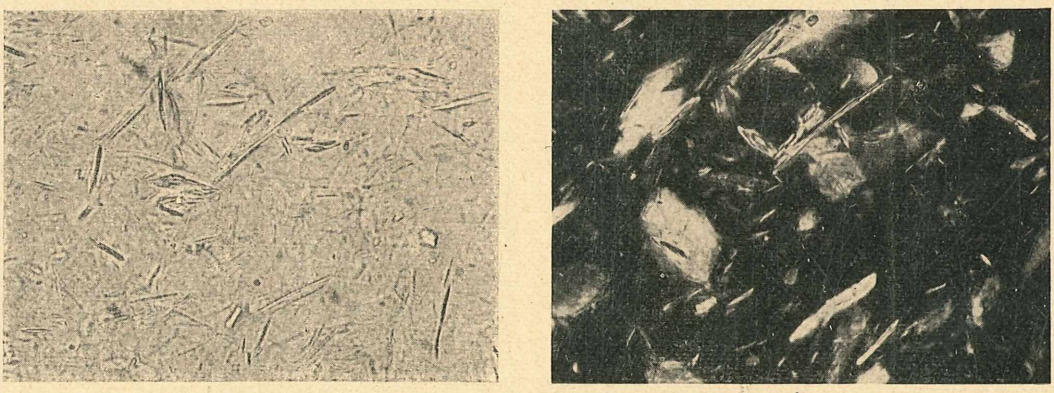
a b

Abb. 3. Kieselgur-Bestandteile aus „Fissan"-Wundpuder, 440f. vergr. — a = Diatomeenschale, b = Bruchstück einer Kieselnadel



a b

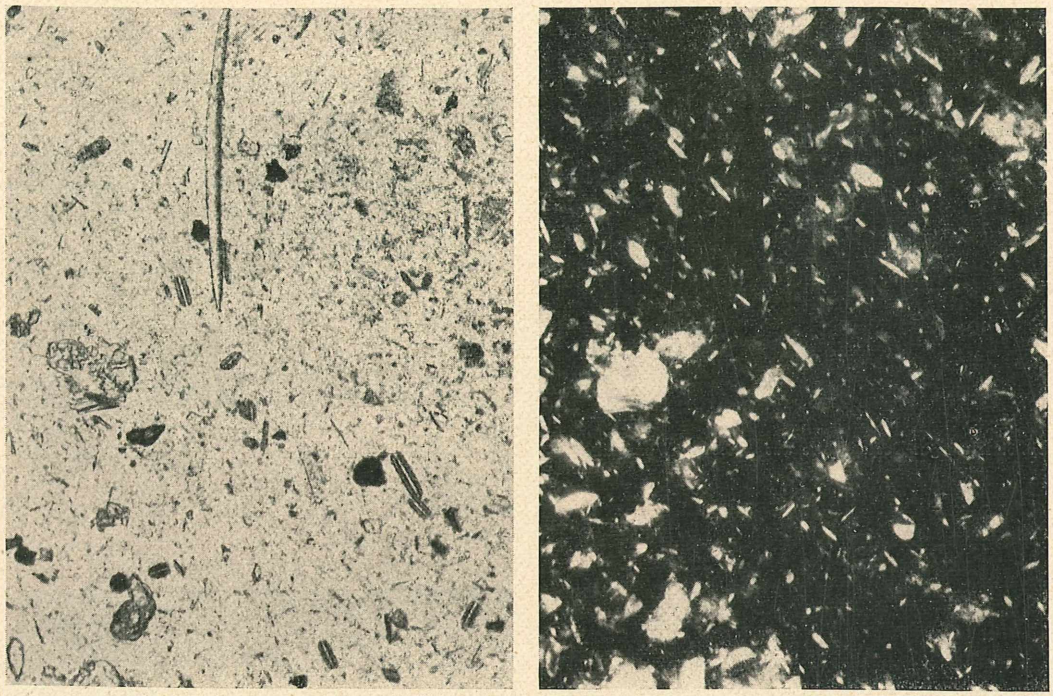
Abb. 4. Diatomeenschalen zusammen mit flaserigem Material (Talkum), umhüllt von Blut- und Gewebszellen, 250f vergr. — a = in gewöhnlichem Licht. b = in polarisiertem Licht



a b

Abb. 5. Käufliches Talkumpulver, 250f. vergr. — a = in gewöhnlichem Licht. — b = in polarisiertem Licht

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/



a b

Abb. 6. Eine Probe von „Fissan"-Wundpulver. Man bemerkt zahlreiche Diatomeenschalen sowie eine Schwammnadel (oben, Mitte); in gewöhnlichem Licht (a) sind vom Talkumpulver nur die gröberen Teile erkennbar, die feine Körnung rührt von einem anderen Puderbestandteil (Borsäure) her. Zwischen gekreuzten Nikols (b) wird jedoch der große Anteil des Talkums deutlich. 135f. Vergrößerung. (Alle Abb. sind Vergrößerungen von Leica-Aufnahmen von Dr. E. Kessel.)

ßen Blutzellen bestanden (Abb. 4 a). Bei näherer Betrachtung waren die meist farblosen, bisweilen schwach gelblich getönten, durchsichtigen Einschlüsse einwandfrei als Diatomeenschalen zu erkennen (Abb. 2 a). Vereinzelt zu beobachtende stabförmige Gebilde verschiedener Länge, die zwischen die Schalen eingestreut waren, erwiesen sich dagegen als Bruchstücke von Schwammnadeln (Abb. 2b), und zwar handelte es sich dem deutlich erkennbaren Achsenfaden zufolge um Skelettelemente eines Kieselschwammes. Für die Kieselnatur der Nadelbruchstücke sprach außerdem ihre geringere Lichtbrechung gegenüber dem als Einschlußmittel benutzten Kanadabalsam — bei hoher Einstellung des Tubus erschienen die Bruchstücke ebenso wie die Diatomeenschalen dunkel.

Allem Anschein nach bildeten die Schalen und Nadeln Bestandteile von Kieselgur. Wie aber war die Diatomeenerde in die Wunde gelangt? Die Klärung dieser Frage gelang mit Hilfe des zusammen mit den Kieselelementen auftretenden flaserigen Materiales, das trotz seines größeren Anteiles im Präparat seiner geringen Lichtbrechung wegen bei gewöhnlichem Lichte kaum sichtbar war (Abb. 4 a). Zwischen gekreuzten Nikols jedoch leuchteten die kleinen, unregelmäßig gestalteten Splitter und Blättchen hell auf, während die Diatomeenschalen und Schwammnadeln als Kieselsäurebildungen keine Doppelbrechung zeigten (Abb. 4 b). Das doppelbrechende Material wurde als mineralische Substanz, und zwar als zermahlener Speckstein (Talkum) erkannt. Käufliches Talkumpulver bot sowohl in gewöhnlichem Lichte als auch zwischen gekreuzten Nikols das gleiche Aussehen dar wie die fragliche Substanz im Schnittpräparat (Abb. 5).

Nun bildet aber Talkum infolge seiner Eigenschaften, besonders wegen seiner Gleitfähigkeit, die Grundlage für viele Körper- und auch Wundpuder. Andererseits konnte ich in Erfahrung bringen, daß in dem von den „Deutschen Milchwerken" (Zwingenberg i. H.) hergestellten „Fissan"-Wundpuder Kieselgur enthalten ist, deren bekannte hohe Adsorptionsfähigkeit hier benutzt wird, um große Mengen von Flüssigkeit und Sekreten zu binden. Die von der Firma in diesem Zusammenhang genannten „mikroskopisch kleinen Hohlkörper" sind nichts anderes

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

als Diatomeenschalen, die ja ihrer Struktur zufolge eine außerordentlich große Oberfläche und somit ein starkes Adsorptionsvermögen besitzen[1]. In einer Probe des genannten Puders konnten sowohl Diatomeenschalen als auch Bruchstücke von Schwammnadeln nachgewiesen werden, die vollkommen mit den im Schnittpräparat gefundenen Elementen übereinstimmten (Abbildung 3). Auch das Vorhandensein von Talkum war deutlich erkennbar (Abb. 6).

Die Frage nach Natur und Herkunft der auffälligen Wundeinschlüsse war somit gelöst: Diatomeenschalen, Schwammnadeln und Talkumpulver konnten nur aus dem „Fissan"-Puder stammen und mußten mit diesem in die Wunde gelangt sein. Als unlösliche Bestandteile wurden sie vom Organismus nicht resorbiert, sondern als Fremdkörper behandelt und teils ausgestoßen, teils von Granulationsgewebe umhüllt. Die ebenfalls interessierende Frage, welche Rolle der labiles Milcheiweiß („Labilin") als spezifisch wirksame Komponente enthaltende „Fissan"-Puder bei der Wundbehandlung spielte, muß offen gelassen werden, da es die bei Kriegsausbruch eintretenden Verhältnisse leider unmöglich machten, Näheres über die Krankengeschichte des Falles in Erfahrung zu bringen.

[1] Daß beim Gebrauch des Puders durch die kieseligen Bestandteile eine mechanische Reizung verursacht werden könnte, ist nicht zu befürchten. Im Gegenteil zeichnet sich der „Fissan"-Puder durch ungemein feine Körnung und demzufolge große Zartheit aus

Über Flechtensäure-Kristalle

Von **Dr. Hans Thallmayer**, Wien

Die Flechtensäuren sind eigentümliche Ausscheidungsprodukte der Flechten *(Lichenes)*; eine große Anzahl dieser Flechtensäuren kristallisiert. Die Flechtensäuren werden in der lebenden Flechte an der Oberfläche der Pilzhyphen ausgeschieden und treten in Form von winzigen Körnchen, Stäbchen oder sogar deutlich kleinen Kristallen auf.

Mikrochemisch können Flechtensäure-Kristalle durch Sublimation, durch Kristallisierung aus Lösungsmitteln, durch das Ölverfahren nach Senft[1] und aus Anilin dargestellt werden. Durch Mikrosublimation von Flechten erhält man Kristalle der verschiedensten Art, gewöhnlich Nadeln, Prismen und Plättchen. Bei der Mikrosublimation, die nicht in allen Fällen gleich gut gelingt, sind die Kristalle am reinsten.

Ich benütze zur Sublimation dicke Glasplatten in einem Format von ungefähr 2×30×60 mm, die sich infolge ihrer Größe nicht so rasch erwärmen wie gewöhnliche Objektträger. Eine kleine Menge der Flechte wird auf eine 2—3 mm dicke Asbestpappe in einen Glasring (5—7 mm hoch, 20 bis 25 mm breit) gegeben und über einem Mikrobrenner erhitzt. Eine der genannten möglichst kalten Glasplatten wird durch einige Sekunden auf den Glasring gelegt und dieser Vorgang mit 3—4 weiteren Glasplatten wiederholt. Hierbei zeigt sich auf der darübergehaltenen Glasplatte ein Wasserdampfbeschlag, der allmählich verschwindet und bei erfolgter Sublimation einen sichtbaren Niederschlag zurückläßt, der unter dem Mikroskop dann betrachtet, entweder aus deutlichen Kristallen oder auch nur aus Tröpfchen von Flechtensäure besteht.

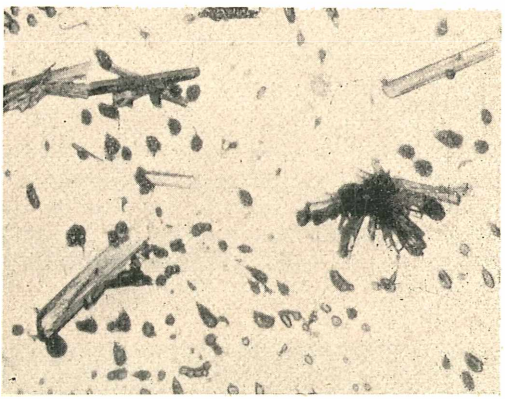


Abb. 1. Kristalldrusen aus Benzollösung, etwa 80f. vergr.

Die zweite Art der Erzeugung dieser Kristalle besteht im Auskristallisieren der Flechtensäuren aus Lösungsmitteln wie Alkohol, Benzol, Äther, Chloroform, Azeton usw. Alkohol und Benzol werden am besten in heißer Lösung verwendet. Nach Senft empfiehlt es sich, eine größere Menge der zu untersuchenden Flechte zu extrahieren und die hierauf filtrierte Lösung auf einem Uhrgläschen, nach meinen Erfahrungen je-

[1] E. Senft: Ein neues Verfahren zum mikrochemischen Nachweis der Flechtensäuren (Pharm. Praxis 1907, Nr. 12)

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

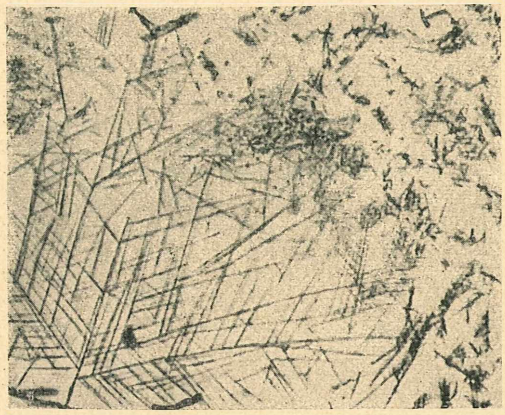


Abb. 2. Physcionkristallnadeln in verschiedener Größe und Anordnung, etwa 80f. vergr.

doch besser auf einem Objektträger selbst, verdunsten zu lassen. Beim Verdunsten der Lösungen bilden sich nun mehr oder weniger deutliche Kristalle der verschiedensten Art. Begünstigt wird die Kristallbildung durch möglichst langsames Verdunsten. Es zeigen sich Nadeln, Prismen, Platten, Drusen (Abbildung 1).

Ein besonderes Verfahren zur Darstellung von Kristallen hat Senft in dem bereits genannten Ölverfahren ausgearbeitet. Die meisten Flechtensäuren lösen sich nämlich in heißem Öl, wozu man am besten Knochenöl verwendet. Senft zerkleinert zu diesem Zwecke die Flechte auf einem Objektträger, die dann mit Öl fein verrieben und mit einem Deckglas bedeckt über einer kleinen Flamme erhitzt wird. Diese Methode hat sich mir nicht als praktisch erwiesen, weil einerseits die Rückstände der Flechte das Präparat stören, andererseits die Kristallisierung nur in ungenügendem Maß eintritt. Es ist daher die andere Methode, die Senft

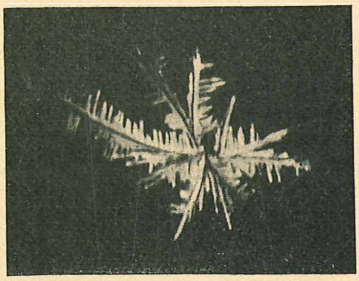


Abb. 4. Kristalle in pol. Licht, etwa 80f. vergr.

angibt, vorzuziehen. Dabei wird die aus Alkohol, Benzol usw. wie oben angegeben gewonnene Lösung auf einem Uhrglas (nach meinen Erfahrungen auch besser direkt auf einem Objektträger) verdunsten gelassen. Der verbleibende Rückstand wird, wenn nicht schon auf dem Objektträger selbst gebildet, auf einen solchen übertragen, mit einem Tropfen Knochenöl bedeckt und mit einem Deckgläschen abgeschlossen. Das Präparat wird hierauf über einer kleinen Flamme 10—40 Sekunden, jedoch mit Unterbrechungen, erhitzt und dann erkalten gelassen. Das Verfahren gelingt nicht immer. Am besten ist es, eine ziemlich große Menge von Flechtensäure zu extrahieren und verhältnismäßig wenig Öl zu geben, damit die heiße Lösung möglichst gesättigt wird Abb. 2 zeigt die auf diese Weise gewonnenen Kristalle von Physcion aus der Wandschüsselflechte *(Xanthoria parietina)*. Die Kristalle bilden sich bald nach dem Erkalten der Lösungen und nehmen oft später an Anzahl und Größe zu.

Durch ein Verfahren von Tunmann zum Nachweis des Crocetins[2] angeregt, habe ich nun eine weitere Methode zum Aus-

[2] Apotheker-Zeitung 1916, S. 237

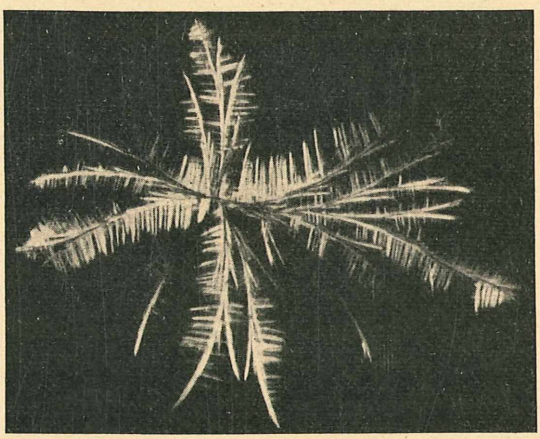


Abb. 3. Cladoniakristalle in pol. Licht, etwa 80f. vergr.

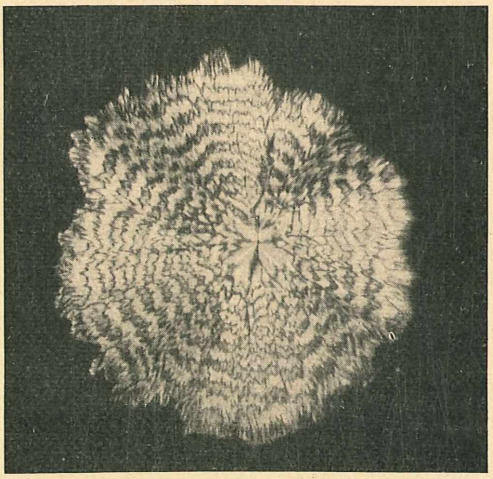


Abb. 5. Kristallaggregate in pol. Licht, etwa 80f. vergr.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

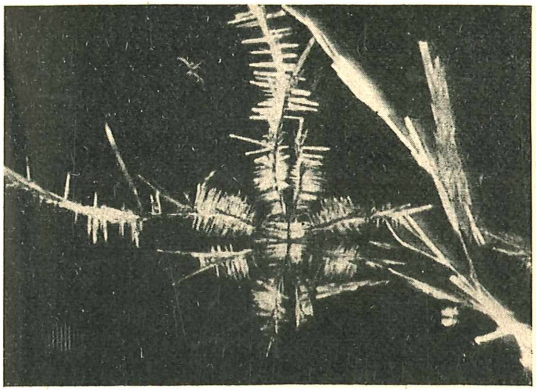


Abb. 6. Kristallbildungen in pol. Licht, etwa 58f. vergr.

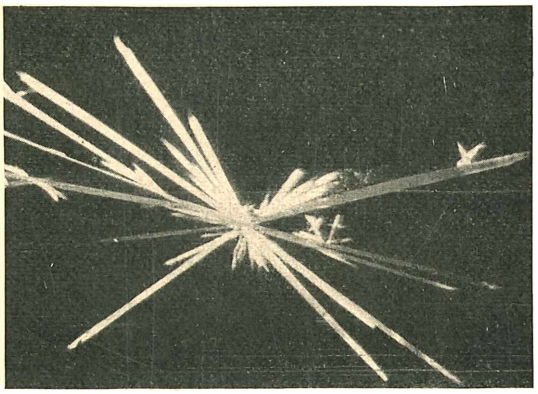


Abb. 7. Druse von Kristallnadeln im pol. Licht, etwa 58f. vergr. Alle Abb. nach Photos von Brunofsky

kristallisieren aus Anilin versucht. Die Flechten werden wie beim Ölverfahren in einer Eprouvette mit 1—2 cm^3 Benzol oder Alkohol aufgekocht oder mit einer gleichen Menge von kaltem Chloroform, bzw. Schwefelkohlenstoff extrahiert und die filtrierte Lösung auf einem Objektträger verdunsten gelassen. Der sich ergebende Rückstand wird dann mit einem Tropfen Anilin bedeckt und mit einem Deckglas abgeschlossen. Auch die durch die zuerst angegebene Sublimationsmethode gewonnenen Kristalle und Tröpfchen können auf diese Weise behandelt werden. Ein Überschuß von Anilin, der über den Deckglasrand austreten sollte, ist zu vermeiden, denn je dünner die Anilinschicht, desto besser entwickeln sich die Kristalle. Das mit dem Deckglas bedeckte Präparat wird nun ungefähr 10 Sekunden und nach einer kurzen Unterbrechung evtl. nochmals 10 Sekunden über dem Mikrobrenner erwärmt. Diese Zeit genügt in der Regel, damit das Anilin die Flechtensäure vollständig löst. Das Präparat wird schließlich vor Staub gesichert verwahrt und nach einigen Tagen zeigen sich unter dem Deckglas unregelmäßige Inseln von nicht verdunstetem Anilin. Bei Untersuchung im Mikroskop bemerkt man, daß zunächst an den Rändern Kristallaggregate aufgeschossen sind. Später — oft erst nach mehreren Tagen oder Wochen — zeigen sich dann in den Inseln äußerst interessante und mannigfaltig gestaltete Kristallbildungen, manchmal von phantastischem Aussehen (Abb. 3, 4, 6), rosettenförmige Kristalle (Abb. 5) und Kristallnadeln in radialer Gruppierung (Abb. 7).

Alle Kristalle sind doppellichtbrechend.

Markstrahlen im Mikroskop

Von **Alf Steiger,** Hellerau bei Dresden

Unser so häufig im Hause, vor allem in der Küche verwendetes Holz der Buche ist leicht zu erkennen an den vielen kleinen dunklen Strichelchen auf der glattgehobelten Fläche. Diese kommaähnlichen Striche einmal näher zu betrachten, ist äußerst reizvoll und führt ohne Schwierigkeiten zu wichtigen Erkenntnissen der Holzanatomie. Es liegt nahe, beim Aufbau des Holzes zuerst an die Längsfasern und an die Gefäße zu denken, die sich von der Wurzel zur Baumkrone hinaufziehen. Diese Zellen bilden ja die bei weitem häufigsten Bauelemente des Baumes. Nicht weniger wichtig aber sind die Zellreihen, die vom Kambium ins Mark verlaufen. Sie führen Wasser und Nährstoffe, die zwischen Rinde und Stamm aufsteigen, ins Bauminnere. Durch zahlreiche Tüpfel sind sie mit den Gefäßen verbunden, die die Nahrungsstoffe vertikal leiten. Solche Querverbindungen sehen wir schon mit bloßem Auge deutlich beim Buchenholz, auch beim Eichenholz. Die dunklen Striche sind vom Hobel quergeschnittene Markstrahlen.

Schneiden wir ein Stück Holz im Querschnitt, treffen wir die Markstrahlen ihrer ganzen Länge nach (Abb. 1). Die dunklen, hier im Bilde senkrecht verlaufenden Streifen sind die Markstrahlen. Die Rinde ist oben, das Markinnere unten zu denken. Zwischen den Markstrahlen sind die im Hirnschnitt getroffenen zahlreichen Gefäße im Frühholz deutlich zu erkennen. Der Jahresring hebt sich klar ab. Im Spätholz liegen nur wenige und kleinere Gefäße. Die Mark-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

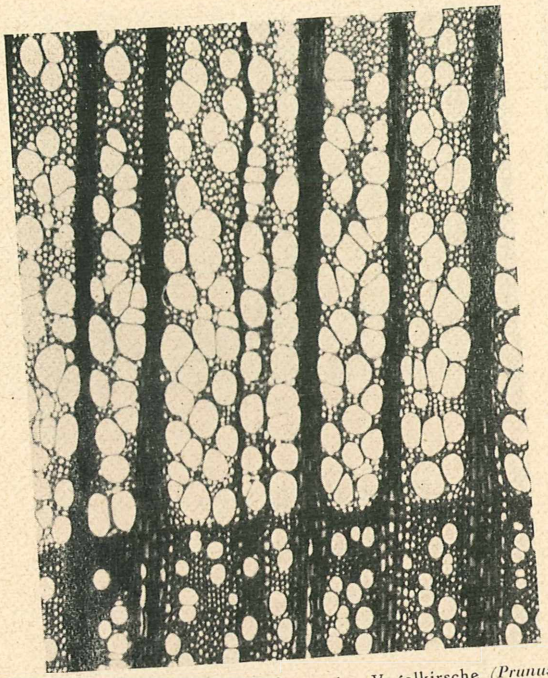


Abb. 1. Markstrahlen im Holz der Vogelkirsche *(Prunus avium)*, quer, 80f. vergr. Wirkliche Breite des stärksten Markstrahls 0,05 mm

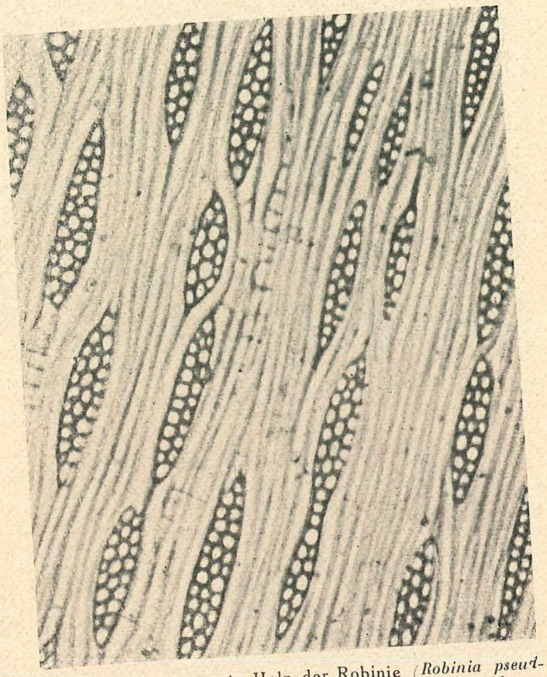


Abb. 2. Markstrahlen im Holz der Robinie *(Robinia pseudacacia)*, tangential, 115f. vergr. Die spindelförmigen M. erscheinen ein- oder mehrreihig im Querschnitt. Wirklicher Durchmesser einer Markstrahlzelle etwa 0,015 mm

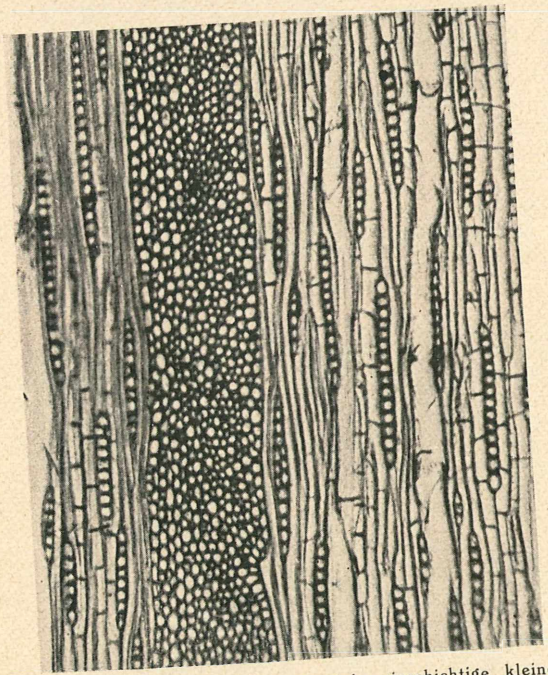


Abb. 3. Ein sehr großer und viele einschichtige kleine Markstrahlen im Eichenholz, tangential, 90f. vergr. Wirklicher Durchmesser des schmalsten 0,01 mm, des breitetsten M. 0,01 mm

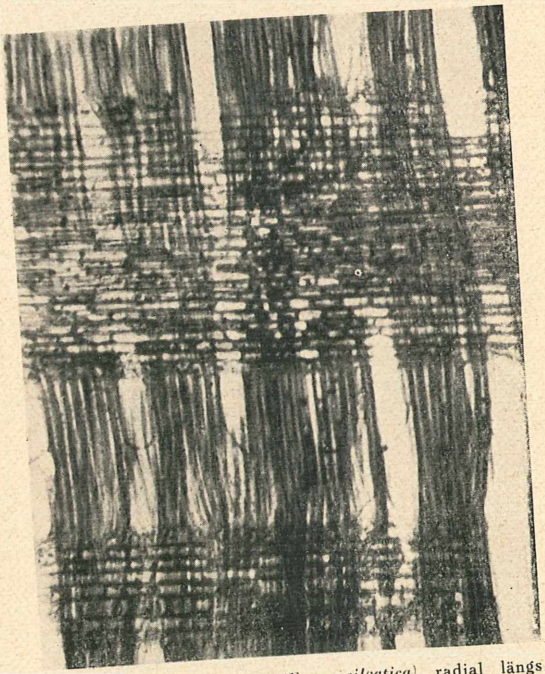


Abb. 4. Holz der Buche *(Fagus silvatica)*, radial längs, 80f. vergr. Die Markstrahlen zeigen den Aufbau aus vielen Schichten, die an ein Mauerwerk erinnern

Photos: Alf Steiger

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

strahlen sind verschieden lang. Bis zum Mark hin führen nur wenige und nur die breitesten. Sie heißen primäre Markstrahlen. Am häufigsten kommen die sekundären oder Nebenmarkstrahlen vor, die sich im Holz verlaufen.

Beim Tangentialschnitt durch ein Holzstück treffen wir die Markstrahlen quer. So sehen wir auf Abb. 2 bei der Robinie sehr gut die Zusammensetzung der spindelförmigen Markstrahlen aus mehreren Zellreihen.

Abb. 3 stellt in der Mitte ein Teilstück eines mehrere Zentimeter hohen 15 Zellschichten breiten Markstrahles der Eiche dar. Daneben sind viele niedrige einschichtige zu erkennen. Dieses Bild ist typisch für Eichenholz, das Markstrahlen mit 25 und 30 Zellschichten aufweist, daneben aber in dar. Daneben sind viele niedrige, einschichtige zeigt. Platanenholz hat nur breite Markstrahlen. Weide und Pappelhölzer weisen nur einreihige Markstrahlen auf. Nußbaum, Birke und Esche zeigen mehrreihige, aber sehr schmale Markstrahlen.

Schneidet man ein Stück Holz genau radial, erblickt man glänzende Bänder, daher nennt man diese Schnittart in der Tischlerei auch Spiegelschnitt. Unterm Mikroskop gleichen diese Bändchen einem Mauerwerk aus Backsteinen (Abb. 4). Behält man die Schnittrichtung nicht genau bei, kommen nur Teilstücke eines langen Markstrahles zu Gesicht.

Die Markstrahlen spielen eine wichtige Rolle beim Bestimmen von Hölzern. Ihre Sichtbarkeit oder Unsichtbarkeit mit bloßem Auge bietet gute Bestimmungsmerkmale. Besonders große Markstrahlen kann man schon ohne optisches Hilfsmittel auf jeder Schnittfläche erkennen. In den Nadelhölzern finden sich niedrige und meist nur einschichtige Markstrahlen. Sie eignen sich darum besonders gut zur Zellstoffverarbeitung, da hier die Markstrahlen als störende Elemente angesehen werden.

Die Herstellung eigener Dauerpräparate bereitet keine Schwierigkeiten. Ich habe die Arbeitsweise im Mikrokosmos, Bd. **33**, H. 9, S. 143 (1940) beschrieben. Dort verwies ich auch auf die im Mikrokosmos zur Verfügung stehende Reihe fertiger Holz-Präparate.

Literatur

J. v. Wiesner „Die Rohstoffe des Pflanzenreichs", 2. Band, 4. A. Hölzer (Leipzig 1929)
Brown, Panshin, Seeger und Trendlenburg: „Das Holz der forstlich wichtigsten Bäume Mitteleuropas" Hannover 1932)

Zu Konrad Gesners Todestag

Vor 375 Jahren, am 13. Dezember 1565, raffte der Schwarze Tod, der wieder einmal durch Europa zog, zu Zürich einen Arzt dahin, dessen Namen auch in der Wissenschaft guten Klang hatte. Mit 49 Jahren schon mußte der gelehrte Konrad Gesner sterben, der „deutsche Plinius", Professor der Ethik und der Physik (d. h. Naturgeschichte), Gründer des ersten Naturhistorischen Museums und des Züricher Botanischen Gartens.

Ein echter Naturforscher ist er gewesen, unermüdlich als Sammler und Ordner und geradezu unersättlich in seinem Wissensdurst. Er war ein „Polyhistor", ein Vielwisser, der alles in sich aufzunehmen suchte, was es an gelehrten Kenntnissen gab. Zugleich aber lebte in ihm eine nicht alltägliche Lust am Organisieren des Wissens, die ihn zum Beispiel antrieb, ein epochemachendes Verzeichnis aller lateinischen, griechischen und hebräischen Schriftsteller herauszugeben. Welch eine Arbeitskraft muß er besessen haben! Die Heilkraft der Quellen und Arzneien, die Versteinerungen und Mineralien, die Winkel der Kristalle, die Verwandtschaft der Sprachen, daneben aber etwa auch die Milchwirtschaft in den Alpenländern, — es gab wohl kaum etwas, das diesem reichbegabten Geist gleichgültig gewesen wäre. Kein Wunder, wenn ihn das Zauberreich des Lebens mit unwiderstehlicher Gewalt anzog! Aber hier genügte es ihm nicht, die Schriften der Alten zu wälzen. Ein echter Sohn der Renaissance mit ihrem neu erwachenden, wahrhaft griechischen und wahrhaft deutschen Naturgefühl, verließ er sich auf die eigenen Augen mehr als auf die besten Bücher. Frischen Mutes stieg er hinauf in die heimatlichen Alpenberge, um Pflanzen zu sammeln und der Natur ins unverhüllte Mutterauge zu sehen. Gerade in der Botanik ist er ein Bahnbrecher geworden, ja wir dürfen sagen: Er ging als erster den Weg, den später Linné mit so viel Glück beschreiten sollte. Gesner ordnete die Pflanzen bereits nach der Beschaffenheit ihrer Blüten und Samen, er war es auch, der die Einteilung in Klassen, Gattungen und Arten schuf, jene wichtige Grundlage also, auf der Linné weiterbauen konnte. Die farbenprächtige Familie des *Gesneriaceae* ist ihm zu Ehren benannt.

Seine „Opera botanica" blieben unvollendet und wurden erst nach seinem Tode herausgegeben. Schon 1551—58 dagegen erschien Gesners vierbändige „Historia animalium", das große Tierbuch seiner Zeit. Mit bewundernswürdigem Fleiß ist darin zusammengetragen, was man damals über Tiere wußte — und fabelte. Manches mutet uns heute komisch an, so wenn er von der Kröte sagt: „Dieses Thier ist ein überauß kaltes und feuchtes Thier, gantz vergifft, erschröcklich, heßlich und schädlich", oder vom Gecko behauptet, er fresse seine eigene Haut „aus Mißgunst, damit solche herrliche Artzney für die fallende Sucht den Menschen nit zu theyl werde, daher bey den Juristen der

O.Ö. LANDESMUSEUM
BIBLIOTHEK

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Wie der Gordius in Wirklichkeit ins Wasser gelangte: Aus einem Laufkäfer, *Pterostichus vulgaris* L., auswandernder Gordius. (Landesmuseum Hannover), Vergrößerung 2,2:1. 1. Der Gordius macht seine Entwicklung in Insekten durch; die geschlechtsreifen Tiere müssen ins Wasser gelangen und legen dort ihre Eier ab, die Larven wandern in Wassertiere ein
Dr. G. Frankenberg, Hannover-Kleefeld phot.

Titul Stellionatus kommet, wann man einem etwas durch Betrug oder List entzeucht und abnimmt." Aus Tieren gewonnene Arzneien und Drogen interessieren ihn überhaupt besonders: „Wann mit der grünen Eydexen Gall der Stamm eines Baumes beschmiert wird, so sollen die Äpffel an dem Baum nit faulen noch wurmstichig werden." Oder: „Ein Salb, so das Haar hinweg nimbt: Lege viel lebendige Flädermäuß in Bech (Pech), laß sie darin verfaulen, und schmiere einen Ort damit wo du wilt, als Galenus lehret." Und dann liebt er es, märchenhafte Erzählungen wiederzugeben: Der Luchs hat, „nach der sag der Poeten", ein so scharfes Gesicht, daß er „wänd, mauren, holtz, stein und dergleichen" durchschauen kann.

Das alles aber darf niemand veranlassen, gering von Gesner zu denken. Ihm lag offenbar an Vollständigkeit, deshalb gab er auch Schnurren aller Art wieder. Neben unglaublichen Ungereimtheiten enthält indes sein Werk unzählige treffende Bemerkungen, die durchaus auf eigenen Beobachtungen beruhen müssen. Auch fehlte es ihm keineswegs an Kritik, wie seine köstlichen Bemerkungen über den Saitenwurm *Gordius*, das „Wasserkalb" (s. Abb.), beweisen mögen: „Das Wasserkalb ist bey uns bekannt, wirt in faulen brunnenwassern gefunden, bedunkt sich daher genennt seyn, daß sölche vil vnd manches mal von den Kelbern gesoffen werdend, von welchen sy nach und nach abnemmend und sterbend. Sy wachsend auch auf dem krautt: sy vergleychend sich gentzlich einem wyssen Roßhaar: beduncked sich auch ein Roßhaar seyn, wo sy sich nit bewegtind: synd hart, also daß sy nit mögend zerknütsched werden. So sy von einem menschen gesoffen werdend, so seret er ab und stirbt. Sy bewegend sich wunderbarlich, vnd flächten sich in vil zweifelstrick. Etlich habend vermeint, sy wachsind auß dem Roßhaar, welches in sölchen wassern gelegt, beweglichkeit vnd läben an sich nemmen soll. Ist doch endtlich nit zu glauben."

Auf jeden Fall hat Gesner mit seinen Schriften ungemein anregend und beispielhaft gewirkt. Seine Leser bekamen Lust am Forschen, sie begannen zu ahnen, wie viel es rings um sie zu entdecken gebe. Vier Jahrhunderte sind seit seiner Zeit verflossen, arbeitsreiche, kampferfüllte Saecula. Linné und Lamarck, Darwin und Häckel haben die Finsternis erhellt, die das Weltbild des Mittelalters so düster gemacht hatte. Dankbar aber sei stets auch des „alten" Gesner gedacht, der an der Schwelle der neuen Zeit als einer der ersten das Banner der Naturforschung aufgepflanzt hat!

Dr. G. v. Frankenberg

Kleine Mitteilungen

Die **Kontraktion der Vakuolen in Blattzellen von Helodea densa** nach Behandlung mit schwach alkalischer Neutralrotlösung $^1/_{1000}$, $^1/_{5000}$ oder $^1/_{10000}$ hat E. Küster (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **54**, 433—444, 1938) genauer untersucht. Die Reaktionsbereitschaft der Zellen ist sehr verschieden, gewöhnlich erhöht bei randwärts und in der Nähe von Wunden gelegenen Zellen ebenso wie bei Erwärmungen des Farbbades auf 30°, Anwenden von 2% Äther oder Zusatz von $^1/_2$% dehydrocholsaurem Natrium; letzteres ist auch ein Mittel zur Erzielung der Reaktion an manchen weniger geeigneten Pflanzen *(H. canadensis)*. Die örtlich begrenzten Wandfärbungen, die Küster bei *Helodea* und *Hydrilla* mit Thionin, Neutralrot oder Methylenblau hervorrief, liegen an denselben Stellen, an denen Manganabscheidungen bevorzugt vorkommen. —r

Die systematische **Einordnung der Flagellatengattung Mastigamoeba** F. E. Schulze und anderer Formen mit Geißel *(Actinomonas* Kent, *Pteridomonas* Pen.) macht deswegen so große Schwierigkeiten, weil die Tiere zeitweise in einen völlig amöbenhaften Zustand übergehen und die Nahrung durch Pseudopodien aufnehmen können (vgl. auch V. Franz, Mikrokosmos **11**, 149 f., 1918). Strittig ist unter anderem, ob die *Mastigamoeba* mit der Rhizopodengattung *Dinamoeba* zusammenfällt, wie von Goldschmidt und neuerdings von De Groot (Arch. f. Protistenkd. 1935. **87**) in Gegensatz zu E. Penard (Rev. Suisse Zool. 1909. **17**) behauptet wird. Letzterer begründet nochmals seine Ansicht (Bull. Soc. franç. de Microsc. 1936. **5**, 136—140) durch Untersuchungen an der Geißel, dem Basalkorn und den über den Tierkörper verteilten Granula. —r

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Das Laboratorium des Mikroskopikers

Beiblatt zum „Mikrokosmos“

Wir veröffentlichen in diesem Beiblatt, das in zwangloser Folge erscheint, Beschreibungen neuer Apparate und Instrumente für sämtliche Zweige der Mikroskopie, um dadurch einen dauernden Überblick über die Fortschritte der Apparatetechnik zu geben. Ebenso bringen wir hier Anleitungen zur Selbstanfertigung mikrotechnischer Hilfsapparate, um unsern Lesern die Vervollständigung ihrer Apparatur auf dem billigsten Wege zu ermöglichen.

Ein neuer Objektivtyp

Mit der Errechnung der apochromatischen Mikroskop-Objektive durch Ernst Abbe im Jahre 1886 schien auch das theoretisch erreichbare Höchstausmaß in der Vervollkommnung der Mikroskop-Optik erreicht zu sein; denn diese Objektive zeigten damals schon dank ihrer Farbspurfreiheit eine Güte der Strahlenvereinigung, die die theoretisch höchst erreichbaren Aperturen auszunützen gestattete, so daß es kaum denkbar schien, diese Konstruktion irgendwie weiter zu verbessern. Tatsächlich konnte durch fast mehr als ein halbes Jahrhundert, zumindestens was den Bau von Objektiven für Licht normalen Spektralbereichs betrifft, kein wesentlicher Fortschritt erzielt werden.

Neuerdings ist es jedoch dem Zeiß-Werk gelungen, Mikroskop-Objektive „Planachromate“ herauszubringen, die insofern einen außerordentlichen Fortschritt vorstellen, als sie ein ausgezeichnet geebnetes Sehfeld aufweisen und daher randscharfe Bilder ergeben, die gewissermaßen mit der Vollkommenheit der Zeichnung guter photographischer Anastigmate vergleichbar sind. Nach langjähriger rechnerischer Arbeit gelang es, die so häufig als lästig und unangenehm empfundene Krümmung des mikroskopischen Bildfeldes zu beseitigen. Insbesondere bei der Verwendung von schwachen und mittelstarken Okularen trat die an den bisherigen Objektiven beobachtbare

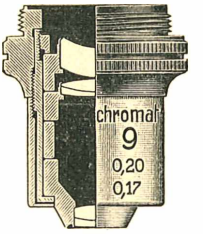


Abb. 1. Querschnitt durch einen Zeiß-Planachromaten von 9facher Einzelvergrößerung

Bildfeldkrümmung besonders stark in Erscheinung, weniger störend dagegen bei starken Okularen, weil diese infolge ihrer kleinen Sehfeldzahl nur die ohnehin scharfe zentrale Stelle des vom Objektiv entworfenen Zwischenbildes abbilden. Die Planachromate sind Objektive der lediglich achromatisch korrigierten Bauart, d. h., sie zeigen keine Korrektion des sog. sekundären Spektrums. Sie sind ebenso gut für subjektive Beobachtung geeignet, wie für mikrophotographische Aufnahmen, wo es besonders darauf ankommt, das Gesichtsfeld über seine ganze Ausdehnung hin gleichmäßig scharf abzubilden.

Vorläufig werden insgesamt 5 Planachromate erzeugt, nämlich ein solcher von 3facher Einzelvergrößerung und 0,1 num. Apertur, 9f. Einzelvergrößerung und 0,2 num. Apertur (Abb. 1), 40f. Einzelvergrößerung und 0,65 num. Apertur, die allesamt Trockensysteme vorstellen. Hierauf folgt

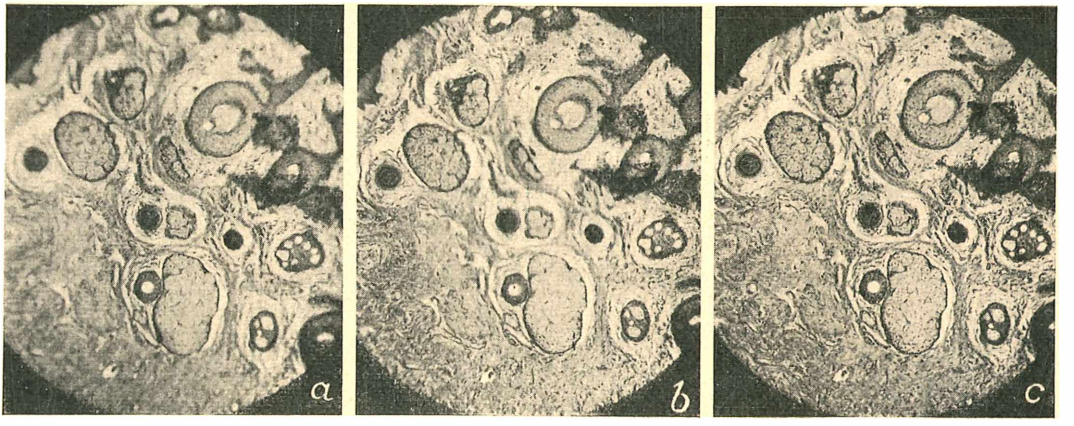


Abb. 2. Die Schärfenzeichnung der Planachromaten. — a = Aufnahme mit normalem Achromat-Objektiv 10×. Die Ränder des Bildfeldes sind unscharf, die Mitte scharf. b = Die gleiche Aufnahme mit Scharfeinstellung auf die Randpartien. Jetzt erscheint infolge der Bildfeldwölbung die Mitte unscharf. c = Aufnahme mit dem Planachromaten 9×; das ganze Feld ist scharf. — Alle Aufnahmen mit Okular 9×, 60f. vergr. Mikrotomschnitt durch ein von Carcinom befallenes menschliches Gewebe. Niklitschek phot.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

der Planachromat von 75f. Einzelvergrößerung und der num. Apertur 0,9 und der Planmonochromat von 90f. Einzelvergrößerung und 1,25 num. Apertur. Dieses letzte Objektiv wurde allerdings, da mit den zur Verfügung stehenden Mitteln nicht zugleich eine Ebnung des Bildfeldes und eine achromatische Korrektion erreichbar war, als Monochromat für die grüne Quecksilberlinie ($\lambda = 0.546\ \mu$) gebaut.

Mit diesem Licht gibt der Planmonochromat ein hervorragend gutes Bild. Und da die Quecksilberlampen mit Monochromatfilter und Kollektor in naher Zukunft eine sehr bedeutende Rolle in der Mikrophotographie spielen dürften, so wird sich auch jedenfalls dieses Objektiv sehr rasch einbürgern. Bei allen anderen Objektiven dieser Bauart konnte die chromatische Korrektion so weit durchgeführt werden, daß mit geeigneten Gelbfiltern, wie es z. B. das Gelbfilter des Trichromfiltersatzes von Zeit ist, eine vollständig hinreichende Filterung, ohne allzu große Belichtungszeitverlängerung erreicht werden. Die beifolgenden Aufnahmen (s. Abb. 2) möge es zeigen, in welcher Weise die Zeichnung der Planachromaten derjenigen der gewöhnlichen Objektive überlegen ist. Vorteilhafterweise werden die Planachromate mit Kompensations-Okularen verwendet. Die Objektive sind für die normale Tubuslänge von 160 m abgestimmt.

Ing. A. Niklitschek

Die Mikrophotographie farbloser Objekte unter Verwendung selbst angefertigter Kontrastfilter

Von **Hermann Barthelmes,** Zella-Mehlis

Viele Freunde, die sich aus Liebhaberei oder aus Wissenschaft mit der Mikroskopie beschäftigen, sind nicht in der Lage, teure Neben- und Zusatzgeräte zu kaufen. Sie sind

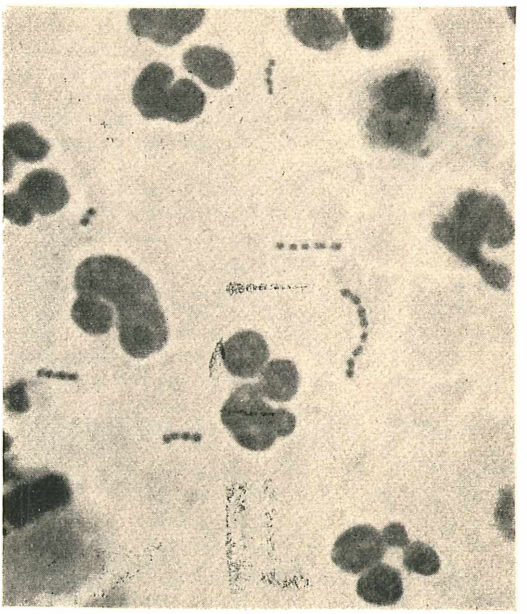


Abb. 1. Streptokokken, etwa 1400f. vergr.

vielmehr darauf angewiesen, diese durch Behelfe zu ersetzen, für deren Herstellung der „Mikrokosmos" seit Jahrzehnten praktische Winke und wertvolle Anregungen gibt. Jeder Mikrokosmos-Leser wird schon oft verwundert gewesen sein, welche erstaunlichen Leistungen mit einfachen Mitteln erzielt worden sind, und es wäre ungerecht und unrecht zugleich, eine solche Beschäftigung als Spielerei abtun zu wollen.

Ein Gebiet, auf dem mit behelfsmäßigen und bescheidenen Mitteln ernsthafte Arbeit geleistet werden kann, ist die Mikrophotographie, und zwar bis zu den stärksten Vergrößerungen.

Meine erste Mikroaufnahme überhaupt versuchte ich deshalb gleich mit der Ölimmersion. Es handelt sich dabei, wie Abb. 1 zeigt, um die Wiedergabe eines selbst angefertigten Ausstrichpräparates aus Eiter einer durch Streptokokkeninfektion erkrankten Brust einer stillenden Frau. Der Arzt hatte durch die weiße Farbe des Eiters seine Diagnose auf Streptokokkeninfektion gestellt — meine Aufnahme bestätigte die Richtigkeit. Das Bild zeigt aber noch mehr: eine rasende und zugleich erfolgreiche Abwehrtätigkeit der weißen Blutkörperchen, denn die Ketten der Erreger sind bereits in viele kleine Enden zersprengt. So deutet also die Aufnahme über die ärztliche Diagnose hinaus bereits auf einen günstigen Verlauf der Krankheit hin — welcher dann auch eintrat. Als Mikro-Kamera diente eine Rollfilmkamera 6×6 cm, die einfach bei waagerecht gekipptem Mikroskop mit dem Tessar an das Okular gesetzt wurde. Dabei waren Kamera und Mikroskop auf „Unendlich" eingestellt. Vor dem Kondensor kam ein Gelb-Grün-Filter zur Einschaltung.

Doch nun zur Mikrophotographie farbloser Objekte. In der „Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie" gab K. John (Jena) im Januar-Heft 1938 die Anregung, für das Mikropolychromar von Zeiß eine Reihe rein photographisch wirksamer Filter zu schaffen, um diese als wertvolle Hilfe für mikrophotographische Aufnahmen farbloser Objekte zu verwenden.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

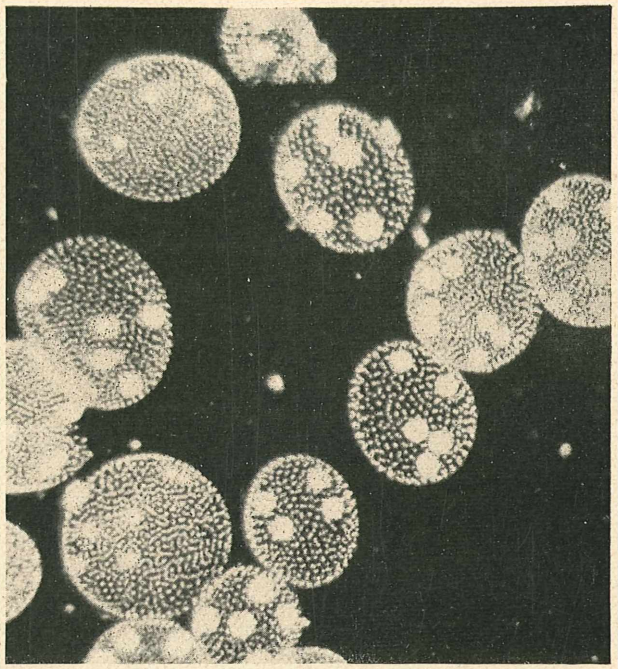


Abb. 3. *Volvox aureus*, 50f. vergr.

Diese Objekte, von denen man bisher nur Aufnahmen „grau in grau" erzielen konnte, liegen bei Verwendung entsprechender Filter nunmehr im scharfen Gegensatz zum Hintergrund. Dabei ergeben sich aber bedeutend kürzere Belichtungszeiten als bei Anwendung von Dunkelfeldkondensoren. Durch entsprechend gewählte Filter und Plattensorten oder Filme ist eine genaue Abstimmung der erzielbaren Bildwirkung an Hand gegeben. Aber auch für die Farbenphotographie schaffen diese Filter ganz neue Aufnahmemöglichkeiten.

Über die Arbeitsweise des Mikropolychromar ist bereits im Mikrokosmos eingehend berichtet worden, ebenso wiederholt über die Selbstherstellung von Kontrastfiltern, mit denen behelfsmäßig eine Mikropolychromarbeleuchtung zu ermöglichen ist. Nicht ohne Absicht wurde empfohlen, zur Herstellung Photofilter zu benutzen.

Von der Brauchbarkeit dieser Filter für mikrophotographische Zwecke sollen einige Probeaufnahmen Beweis ablegen. In dem Filterring des Abbeschen Beleuchtungsapparates findet ein Kontrastfilter Aufnahme; es besteht aus einem roten Zentralfilter und einem gelbgrünen Randfilter. Als Aufnahmematerial diente ein Ortho-Film von schwacher Rotempfindlichkeit und starker Gelb-Grün-Wirksamkeit. Das aufgenommene Diatomeenpräparat mußte sich also hell auf schwarzem Hintergrund abheben — was auch der Fall war, wie Abb. 2 zeigt. Abb. 3 gibt die Aufnahme eines fast verblichenen Volvox-Präparates wieder, mit dem gleichen Kontrastfilter photographiert. Von diesem Präparat stellte ich zugleich noch eine Aufnahme auf Farbfilm her unter Verwendung eines roten Zentralfilters und eines gelben Randfilters. Als Kamera benutzte ich eine gewöhnliche Kodak-Retina mit Einstellung auf „Unendlich" unter Gebrauch des Agfa-Color-Films. Leider ist eine farbige Wiedergabe dieser wie anderer Farbaufnahmen im Mikrokosmos nicht möglich; ich kann diese Bildchen daher nur der Schriftleitung vorlegen.

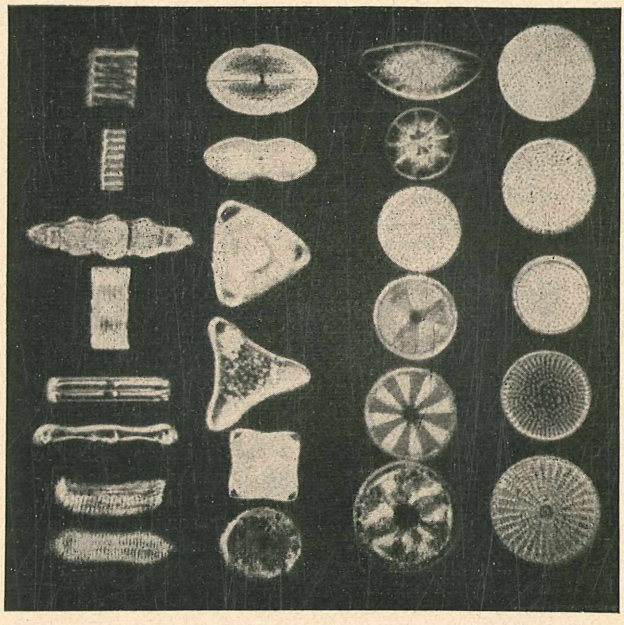


Abb. 2. Diatomeen-Reihenplatte

Ich halte diese Farbfilmaufnahmen zur Einführung in die Mikroskopie für den Schulunterricht als ein wichtiges und billiges Hilfsmittel. Kostet doch ein solches in einem Arbeitsgang hergestelltes Diapositiv fertig montiert nur 15 bis 20 Pfennige.

Zum Schluß möchte ich noch auf eine sehr preiswerte Einrichtung für das „Optische Färben" hinweisen: auf den Reichertschen Opticolor-Kondensor. Bei diesem Apparat handelt es sich um einen Hell-Dunkel-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

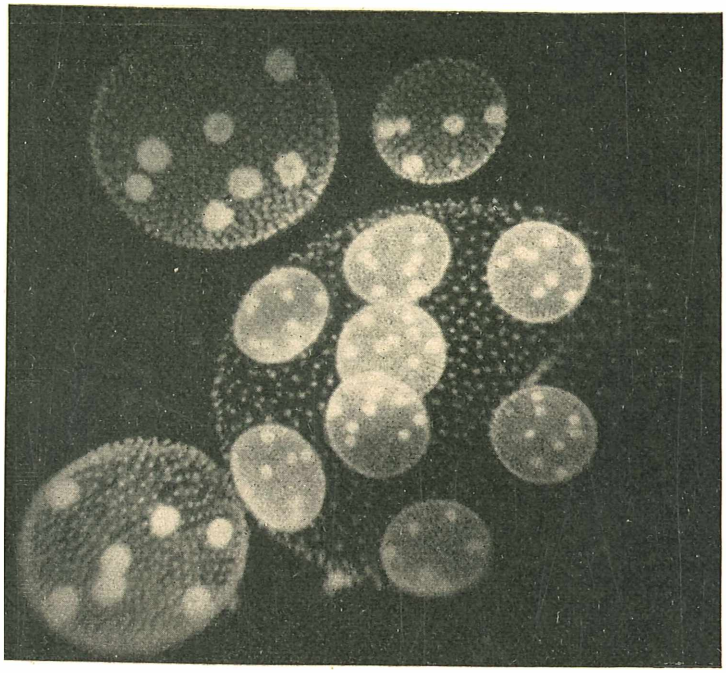


Abb. 4. *Volvox aureus*, mit Tochter- und Enkelzellen. 80f. vergr. Alle Abb. von Barthelmes phot.

feld-Kondensor, also um einen Spiegel-Wechselkondensor, für den die Firma Reichert einen Satz Kontrastfilter geschaffen hat. Abb. 4 zeigt eine weitere Aufnahme des Volvox-Präparates. In diesem Bild ist es mir gelungen, dank des guten Auflösungsvermögens dieser Spiegellinse in den Tochterzellen der einen Volvox-Kugel noch die Enkelzellen sichtbar zu machen: also drei Generationen in einer Volvox-Kugel!

Ob Mikroaufnahmen als Spielereien zu bezeichnen sind, entscheidet also keinesfalls der Preis der Apparatur, sondern einzig und allein der Erfolg.

Kleine Mitteilungen

Für **mikrophotographische Aufnahmen mit dem Rollfilm** empfiehlt A. Auer (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **56**, 259—264, 1939) die Rollex-Kassette der Baldawerke (Dresden). Die richtige Belichtungszeit findet er durch Multiplizieren des mit dem Diaphot (Zeiß-Ikon) erhaltenen Wertes mit einer durch entsprechende Versuche erhaltenen Vergleichszahl (der taschenuhrähnliche Apparat wird heute freilich nicht mehr hergestellt); zweckmäßig ist der Gebrauch einer dazu hergestellten Tabelle für die vorhandenen Objektive und Okulare und für die verschiedenen Auszugslängen des Balges. —r.

Beim **Mikrophotographieren ohne photographische Geräte** wird nach A. Krogh-Christoffersen (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **56**, 301 bis 308, 1939) außer dem Mikroskop nur eine starke Lampe benötigt. Mit dieser wird ein Projektionsbild auf das lichtempfindliche Papier (Igestat) geworfen, dann dieses entwickelt, kurz gespült und fixiert. Ein Positiv erhält man, wenn das Negativ Schicht an Schicht mit frischem Kopierpapier (Agfa-Brovira, normal) zusammengelegt und von der Rückseite des Negativs belichtet, sowie in der üblichen Weise entwickelt wird. Bei stark blauer Färbung des Präparats wird Gelbfilter benutzt. —r.

Die **Oxalsäure-Idioblasten** im Grundgewebe von *Begonia rex* werden von Vl. Rypáček (Planta **29**, 617—620, 1939) dargestellt, indem die Blattstiele in dest. Wasser gespült (5 Sek.) und dann in 0,1 n $AgNO_3$-Lösung getaucht werden. Durch Reduktion des Niederschlags aus Silberoxalat werden die Gebilde bräunlich oder bläulich und scheiden Silber in dünner Schicht auf der Zelloberfläche und im wandständigen Plasma aus, während in andern Zellen gekrümmte oder büschelige Niederschlagsklümpchen auftreten. (Einschluß der Präparate in Glyzerin oder Glyzerin-Gelatine.) —r

Aus **rot gefärbter Kuhmilch** konnte H. Nakamura (Bot. Magaz. Tokyo **52**, 297—300, 1938) eine *Rhodobacillus*-Art isolieren, die die Milch alkalisch macht und Wasserstoff abscheidet. Damit ist für die sonst aus Schwefelthermen, Schlamm und Meerwasser bekannten Purpurbakterien ein ganz neuer Wohnplatz gefunden worden. —r

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Bekanntmachungen

der Redaktion und der Geschäftsstelle des „Mikrokosmos", Stuttgart, Pfizerstraße 5

Mit diesem Heft erhalten unsere Mitglieder den vierten Bogen der Buchbeilage:

Das Leben der Einzeller

von **Dr. Kurt W. Roeckl**

Dieser Teil ist so eingerichtet, daß er aus den Heften herausgenommen und für sich als

selbständiges Buch

eingebunden werden kann, daher ist er auch unabhängig vom übrigen Inhalt des Heftes für sich mit Seitenzahlen versehen.

Weihnachts-Bücherschau

Heinz-Oskar Schönhoff gibt dieses Jahr unseren Buben eine sehr spannende, ereignisreiche Erzählung **„Mit Planwagen durch Deutsch-Südwest"** (1940, Stgt., Franckh, mit vielen Bildern von W. Widmann, geb. RM 4.80). Sie ist so recht geeignet, unsere Jugend mit unserer alten unvergessenen Kolonie vertraut zu machen; ein sehr zeitgemäßes, empfehlenswertes Buch! — Auch die Erlebnisse, die **„Peke-Wotaw"**, der Junge eines deutschen Ansiedlers, unter den Indianern erlebt, geschildert von **Emil Fischer** (1940, Stgt., Franckh, mit 4 Tafel- und vielen Textbildern von Karl Staudinger, geb. RM 3.80), werden ohne Zweifel von jedem Jungen mit heißen Augen verfolgt werden. Es ist aber auch ungemein spannend, wie es diesem deutschen Buben unter den Indianern ergeht, zu denen er verschlagen wird, wie er mit ihnen aufwächst, ihre Spiele und Gebräuche mitmacht, von den Alten ihre Geschichten und Sagen hört. — Wer von den Jungen den Zauber und die Größe des Meeres erleben und das Leben unter Wasser auf recht bequeme und mühelose Weise belauschen will, braucht sich nur dem **„Gläsernen U-Boot"** von **Nora Widemann** (1940, Stgt., Franckh, mit vielen Textzeichnungen von A. Mrockwia, geb. RM 2.80) anzuvertrauen, wie die Kinder, die auf einem solchen U-Boot mitfahren dürfen, das nach allen Seiten große Fenster hat. Recht spannend sind diese Erlebnisse und Eindrücke einer Unterwasser-Seefahrt geschildert. — In dem neuen Bändchen **„Schimm in Gloria"** (1940, Stgt., Franckh, mit Zeichnungen von Lotte Wellnitz, geb. RM 2.80) wird wieder viel Neues und Nettes von der kleinen Schimm erzählt, was unsern Mädels und auch manchen Großen Freude machen wird. — Das gilt wohl auch von der kleinen Anja, über die gleichfalls ein neues nettes Bändchen **„Anja auf dem Sonnenberg"** von **Hanne Menken** (1940, Stgt., Franckh, mit vielen Zeichnungen von Rotraut Hinderks-Kutscher, geb. RM 4.80) noch vor Weihnachten herausgekommen ist. — Wer von uns Erwachsenen das Zeitgeschehen in seinen psychologischen Tiefen richtig erfassen will, der greife zu dem Werk des Schotten **A. G. Macdonell „Selbstbildnis eines Gentleman"** (1940, Stgt., Franckh, geb. RM 6.50), einer glänzenden und ätzend scharfen Satire vom englischen „Gentleman", wie er sich selber sieht. Und hinter dieser selbstbetrügerischen Maske enthüllt der schottische Verfasser die ganze Fülle von Heuchelei, Skrupellosigkeit und Arroganz der plutokratischen Gesellschaft. So sind diese gewissen- und gesinnungslosen Lords, die aus der widerlichsten Profitgier Völker und Länder dem Elend und der Vernichtung preisgeben. Ein sehr gründliches und gut übertragenes Werk, das weiteste Beachtung verdient. — Auch **„Der Sieg über Versailles"**, Dokumente des Zeitgeschehens, zusammengestellt von **A. Meier** (1940, Stgt., Franckh, kart. RM 3.20 [„Der neue Stoff, Teil 10"]) ist zur Festigung des politischen Verständnisses unserer Zeit sehr dienlich, und die knappe, doch vollständig klare und didaktisch geschickte Zusammenfassung besonders für den Schulunterricht hervorragend geeignet. Ein einprägsamer Text, der von vorzüglichen Tafeln illustriert ist. — Zur Ausspannung und Zerstreuung nennen wir den unterhaltsamen Roman aus dem Wien der Kongreßzeit **„Amor im Wappen"** von **Ann Tizia Leitich** (1940, Stgt., Franckh, geb. RM 5.80). Geschichtliche, kulturhistorische und menschliche Beziehungen klingen auf und schaffen das Spiegelbild einer Zeit, deren Geist und Charme, deren Glanz und Tragik in der faszinierenden Persönlichkeit der historischen Lulu von Thürheim seinen Höhepunkt findet. — Als Gegenstück zu Leitichs Buch über die Wienerin stellt das Werk **„Die Münchnerin"** von **Korbinian Lechner** (1940, Stgt., Franckh, mit 40 Bildern auf Kunstdrucktafeln, geb. RM 6.50) Wesen und Kulturgeschichte der Münchnerin recht lebendig dar. Sorgfältig, klug und humorvoll, objektiv und liebevoll zugleich entsteht so das Bild eines Frauentyps, der weit über die Grenze seiner engeren Heimat hinaus Anziehungskraft ausübt. Das Werk wird von ausgezeichneten, sehr schön wiedergegebenen Bildern geschmückt. — Die Stimmung, die vom Reiten, von edlen Pferden und einer schönen Spätsommerlandschaft ausgeht, in die eine anmutig beschwingte Handlung eingebaut ist, liegt über dem liebenswürdigen Roman um Frauen und Pferden **„Treffpunkt Herzlinde"** von **Else Wernecke** (1940, Stgt., Franckh, geb. RM 4.80). — Und schließlich verdient das neue Werk von **Dorothea Hollatz „Frauenlob,** ein Buch von der Kraft des Herzens" (1940, Stgt., Franckh, geb. RM 2.80) besondere Erwähnung. Es ist das Hohelied der opfervollen Hingabe von Frauen, die ebenbürtig der männlichen Tat zur Seite steht. Jede Erzählung dieses Buches ist ein kleines Kabinettstück, gestaltet nach Berichten tatsächlicher Begebenheit und zeugt von der besonderen dichterischen und besonderen menschlichen Reife der Verfasserin, durch die sie bezwingend an jedes unverbildete Herz zu rühren vermag.

Dr. Stehli

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Berichtigung. In meiner Arbeit: „Wieviele ‚mikroskopische' Tierarten kennen wir als Glieder der heutigen Tierwelt Deutschlands?" (Mikrokosmos 34, Heft 1) ist S. 10, Z. 21 2500 zu ersetzen durch 2600. Ferner ist zu setzen in der Tabelle (S. 12) bei Sporentierchen statt 211: 217, bei Gliederfüßern statt 2500: 2600, bei Mehrzellern statt rd. 3500: rd. 3600, bei Tierarten insgesamt statt rd. 6700: rd. 6800. — Unter Berücksichtigung der von mir S. 10 nur noch als Fußnote bei der Korrektur erwähnten 100 weiteren Strudelwürmer ergibt sich also als Gesamtzahl unserer „mikroskopischen" Tierarten statt 6700: 6900. — Hingewiesen sei hier noch darauf, daß von den insgesamt rd. 40 000 Tierarten, die Ende 1939 aus Deutschland bekannt waren (S. 11), zahlreiche sowohl der Meeres- wie der Binnengewässerfauna angehören, andere in ihrer Jugend Wassertiere, später Landtiere sind (Insekten!). Diese Tierarten waren also in mehreren der 3 Gruppen zu berücksichtigen. Für die Gesamtzahl (40 000 Arten) wurden die Doppelzählungen dann natürlich ausgemerzt. W. Arndt

Ein neues Urteil über den Mikrokosmos: „Ich habe jetzt seit einem Jahr den Mikrokosmos und habe in ihm einen so wertvollen Helfer gefunden, so daß ich ihn nur weiterempfehlen kann. Jeder, der mit dem Mikroskop arbeitet, wird von Ihrem Mikrokosmos begeistert sein." (A. Wiegelmann aus Murnau a. St., 24. X. 40.)

Schnittpräparate einheimischer und ausländischer Nutzhölzer. Da es nicht jedem Mikroskopiker, der sich für den mikroskopischen Aufbau des Holzes interessiert, möglich ist, sich die hauptsächlichsten einheimischen und ausländischen Hölzer zu beschaffen, haben wir eine Reihe, bestehend aus 39 Holzpräparaten zusammengestellt. Jedes Präparat enthält drei Schnitte, und zwar einen Querschnitt, einen radialen und einen tangentialen Längsschnitt. Der Querschnitt liegt in den Präparaten in der Mitte oben, der radiale Längsschnitt rechts, und der tangentiale Längsschnitt links. Dank dieser zweckmäßigen Anordnung erhält man sofort einen vollständigen Überblick über die Struktur des betreffenden Holzes. Diese Präparatereihe Nr. 88 umfaßt folgende Nutzhölzer:

1. Ahorn
2. Akazie
3. Apfelbaum, wild
4. Birke
5. Birnbaum
6. Buche
7. Buchsbaum
8. Ebenholz
9. Eberesche
10. Eibe
11. Eiche
12. Eisbeerbaum
13. Erle
14. Esche
15. Espe
16. Fichte
17. Haselnuß
18. Hickory
19. Kiefer
20. Kuba-Mahagoni
21. Lärche
22. Letternholz
23. Linde
24. Maulbeerbaum
25. Okumé
26. Palisander
27. Pockholz
28. Rosenholz, bras.
29. Roßkastanie
30. Tanne
31. Teakholz
32. Traubenkirsche
33. Ulme
34. Walnuß
35. Weide
36. Weißdorn
37. Wildkirsche
38. Zeder virg.
39. Zwetschgenbaum

Der Preis der vollständigen Präparatereihe beträgt RM 43.—, die Präparate werden auch einzeln zum Preise von je RM 1.20 abgegeben.

Handbücher für die praktische naturwiss. Arbeit

Die neuen Buchbeilagen des Mikrokosmos befassen sich mit besonders wichtigen und reizvollen Arbeitsgebieten des Mikroskopikers und geben in lebendiger, dabei didaktisch vorbildlicher Weise Anleitungen und Anregungen für die praktische Arbeit. Sie sind dem Studierenden, dem Lehrer, denen sie Hinweise für Schulversuche geben, dem Liebhaber-Mikroskopiker, dem sie lohnende Arbeitsziele zeigen, nützlich und wertvoll. Den Beziehern des Mikrokosmos können die früher erschienenen Bände zu den ermäßigten Mitgliedspreisen nachgeliefert werden. Z. B.:

Georg Stehli: Mikroskopie für Jedermann
Eine methodische Einführung in die Mikroskopie mit praktischen Übungen. 16.—18. Aufl. Mit 117 Abbildungen. Kart. RM 2.20, in Leinen RM 2.60. (Für Nichtmitglieder RM 2.80 oder 3.20)

Hamacher: Biologie für Jedermann
in 552 praktischen Versuchen mit dem Anhang „Praktische Schullandheim-Biologie". 3. wesentlich verbesserte Auflage (9.—11. Tausend). Mit 242 Abbildungen. Kart. RM 3.50, in Leinen 4.—. (Für Nichtmitglieder RM 4.20 und 4.80)

Hans Knöll: Bakteriologie für Jedermann
Eine Einführung in bakteriologische Arbeiten mit einfachen Mitteln. 2. Aufl. Mit 75 Abbildungen. Kart. RM 2.20, in Leinen RM 2.60. (Für Nichtmitglieder RM 2.80 oder 3.20)

W. Baumeister: Planktonkunde für Jedermann
Eine erste methodische Einführung für den praktisch arbeitenden Hydrobiologen. 2. Aufl. Mit 179 Abbildungen. Kart. RM 2.20, in Leinen RM 2.60. (Für Nichtmitglieder RM 2.80 oder 3.20)

A. Niklitschek: Mikrophotographie f. Jedermannn
Eine praktische Einführung in die wichtigsten Anwendungsgebiete der Mikrophotographie. 2. Aufl. Mit 70 Abb. Kart. RM 2.20, in Leinen RM 2.60. (Für Nichtmitglieder RM 2.80 oder 3.20)

Otto Zach: Histologie für Jedermann
Eine Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Organe und Gewebe des Menschen und der Säugetiere. 2. Auflage. Mit 151 Abbildungen. Kart. RM 2.20, in Leinen RM 3.20. (Für Nichtmitglieder RM 2.80 oder 3.80)

Franz Eckert: Das Präparieren der Algen
Eine Gesamtdarstellung der Präparationstechnik für alle Süßwasser- und Meeresalgen. Mit 28 Abbildungen. Kart. RM 2.20, in Leinen RM 3.20. (Für Nichtmitglieder RM 2.80 oder 3.80)

Peter Stautz und Gerhard Venzmer: Die chemische und mikroskopische Harnuntersuchung.
Mit 23 Abbildungen. Kart. RM 2.20. (Für Nichtmitglieder RM 2.80)

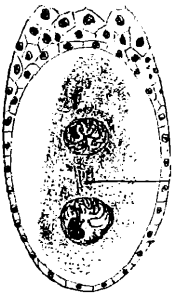
Sonderverzeichnisse stehen zur Verfügung

Alle Bücher sind zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

Franckh'sche Verlagshandlung
Stuttgart

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikroskopische Präparate



Embryosack der Lilie

Gewebe und Organe des Menschen und der Säugetiere, 50 Dauerpräparate, 26 × 72 mm, je RM 1.–. Dazu das Textbuch von Otto Zach „Histologie für Jedermann", 2. Aufl. mit 72 Seiten und 151 Abb. kart. 2.80, in Leinen 3.80

Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Phanerogamen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Mikroskopische Anatomie der Kryptogamen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Allgemeine Anatomie der Wirbellosen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Vergleichende Histologie der Wirbeltiere (mit Ausschluß der Säuger), 50 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 50.-

Allgemeine Pathologische Histologie des Menschen, 100 Präparate von Prof. Dr. F. Sigmund, Text mit zahlreichen Abbildungen von Dr. A. Materna. RM 100.-

Die Sigmund-Reihen werden nach Maßgabe unserer Vorräte in einzelnen Gruppen und in Einzelpräparaten abgegeben. Näheres auf Anfrage

Ausführliche Verzeichnisse L 96 und 975 kostenlos

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart • Abt. Kosmos-Lehrmittel

Bezugsquellen-Anzeiger

Dünnschliffe:
Voigt & Hochgesang, Göttingen.

Mikroskope:
Paul Waechter. Optische Werkstatt, **Potsdam.**

Groß-Foraminiferen
aus den drei Korallengebieten der Erde

Indischer Ozean
Karibisches Meer
Süd-See

Die bis 8 mm großen Formen liegen in Franke'schen Zellen und sind leicht herausnehmbar.

Preis jeder Fundort RM. 1,– zuzügl. Porto

A. Elger Laboratorium für Mikroskopie *Eutin i. Holstein*

Noch einige große, hochwertige
Forschungs-Mikroskope
Mikrophototub., 4fach. Revolv., 4 Objekt., 1/12 Ölimm., 5 Okul., Vergröß. bis 2500f., großer Einbaukreuztisch u. großes Beleuchtungssystem, kompl. im Schrank verkäuflich. Prospekt und Ansicht!
E. Froelich, Kassel-Wilhelmshöhe.

1 Seibert-Promar, gut erh., zu verkauf. Nationalpolitische Erziehungsanstalt Oranienstein b. Diez/Lahn.

Mikroskopische Präparate:
Ⓜ **J. D. Moeller,** G.m.b.H., Opt. Werke, **Wedel** i. H.

Mikrotome:
R. JUNG, Aktiengesellschaft, **Heidelberg**
Mikrotome seit 1872

Mikrotome:
Sartorius-Werke A.-G., Göttingen

Optik — Photo:
Jos. Rodenstock Nachf. Optiker Wolff G. m. b. H., **München,** Bayerstr. 3
Berlin, Leipziger Str. 101

»Hollborn« Mikro-Farbstoffe «Bayer»

»Hollborn« Giemsa-Präparate Bz. H. Giemsa

»Hollborn« Mikro-Hilfsmittel/Giemsa-Chemikalien / Reagenzien

»Hollborn« Mikroskopische Präparate (neuartige)

»Hollborn« (Original-Grübler) — 60 Jahre —

Dr. K. Hollborn & Söhne / Leipzig S 3

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Geschenkbücher für den Naturfreund

Aquarienpflege für Jedermann

Von Dr. G. v. Frankenberg

Eine Anleitung zur Einrichtung von Aquarien aller Art nebst Angaben über besonders geeignete Fischarten, ihre Aufzucht und Behandlung.

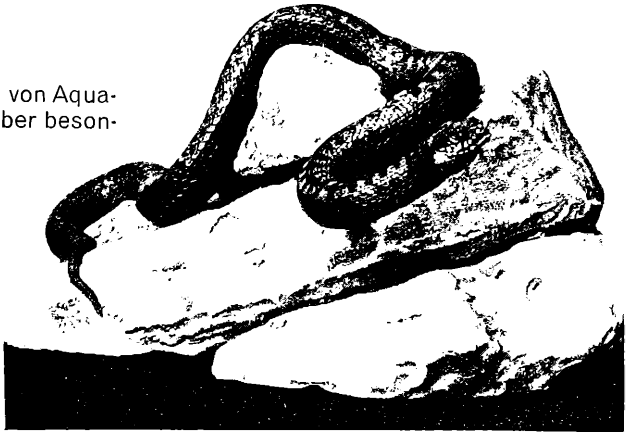
Mit vielen Bildern. RM 1.80

Sammeln und Präparieren von Tieren

Von Dr. Georg Stehli

Eine Anleitung zum Anlegen von zoologischen Sammlungen.

Mit 40 Bildern. RM 2.—



Kreuzotter (Paraffinpräparat). Aus: Stehli, Sammeln und Präparieren

Pflanzensammeln — aber richtig

Von Dr. Georg Stehli

Eine Anleitung zum Anlegen von Herbarien und anderen botanischen Nebensammlungen.

Mit 24 Abbildungen. Kart. RM 2.—

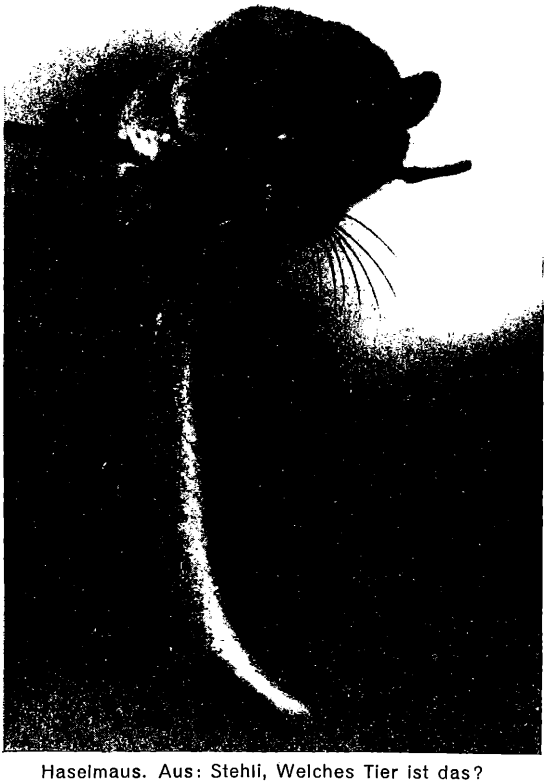
Welches Tier ist das?

Von Dr. Georg Stehli

Tabellen zum Bestimmen der wildlebenden Säugetiere, Kriechtiere und Lurche Großdeutschlands.

Mit 260 Abbildungen auf 4 Farbtafeln, 32 Kunstdrucktafeln und im Text.

Kart. RM 3.—



Haselmaus. Aus: Stehli, Welches Tier ist das?

Grosstiere des Meeres

Von Dr. Heinrich Schütz

Lebensbilder aus Urzeit und Gegenwart.

Mit 31 Kunstdrucktafeln.

Kart. RM 2.60, in Leinen RM 3.60

Grosstiere des Landes

Von Dr. Heinrich Schütz

Art und Leben der Großtiere des Landes von einst und jetzt.

Mit 31 Kunstdrucktafeln.

Kart. RM 2.60, in Leinen RM 3.60

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

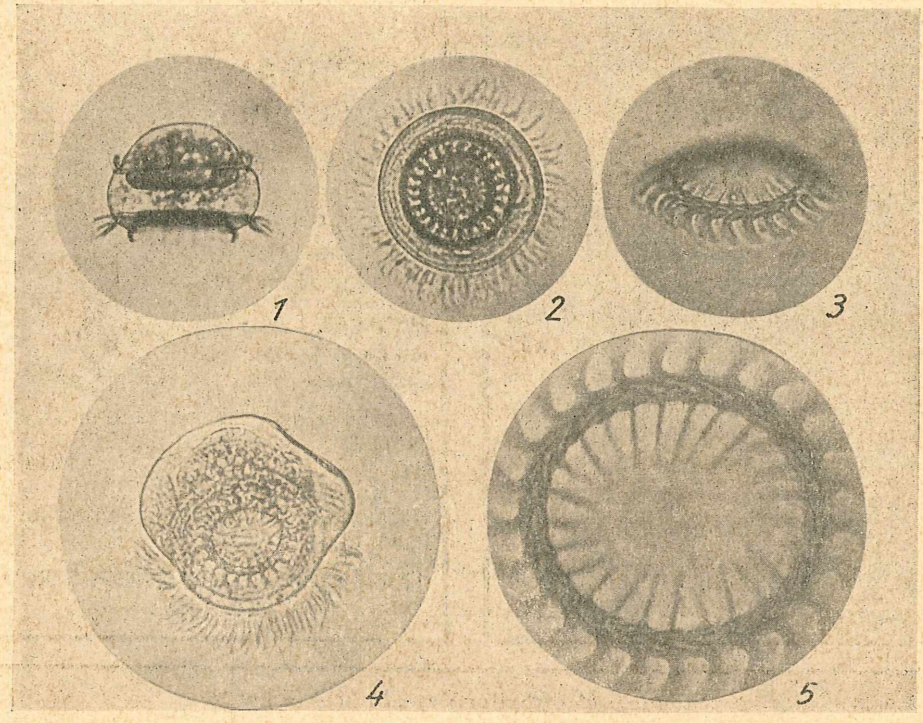
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG / STUTTGART

Hauptschriftleiter: Dr. phil. nat. Georg Stehli, Stuttgart-Bad Cannstatt; verantwortlich für die Anzeigen: Theodor Ballenberger, Stuttgart-Degerloch.
Verlag: Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Druck von Richard Bechtle in Eßlingen a. N.
1. Dez. 1940. Copyright by Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Printed in Germany

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten: http://www.elsevier.de/

Mikrokosmos

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskop. Technik



Die „Polypenlaus" als Feinmechaniker (s. S. 60 dieses Heftes)

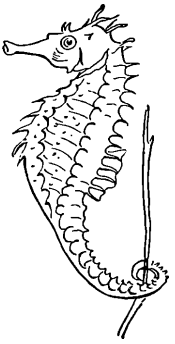
Vereinigt mit der Zeitschrift „PRAKTISCHE MIKROSKOPIE"

JAHRGANG XXXIV (1940/1941) / HEFT 4 / JANUAR 1941
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · STUTTGART

1940/41 4

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Das gläserne U-Boot

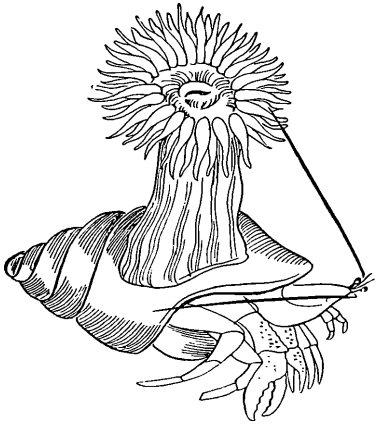


Erzählung von

Nora Widemann

Mit
21 Zeichnungen von Arthur Mrockwia
Leinen RM 2.80

Ein U-Boot, das nach allen Seiten große Fenster hat, fährt durch die See, und die Kinder, die mitfahren dürfen, erleben den Zauber und die Größe des Meeres; sie belauschen das Leben unter Wasser und am Meeresgrund, bei fernen Ländern und Menschen. Ihre Erlebnisse und Eindrücke sind in spannender Erzählung hier geschildert.



Franckh-Verlag Stuttgart-O

P 880 O/1118

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Inhalt

Roeckl, Dr. med. Kurt W., 50 Jahre Kampf gegen Diphtherie und Tetanus. Ill. 57

Reukauf, Edm., Die „Polypenlaus" als Feinmechaniker. Ill. 60

Dohrer, Dr. H., Das Auge der wirbellosen Tiere. Ill. . 63

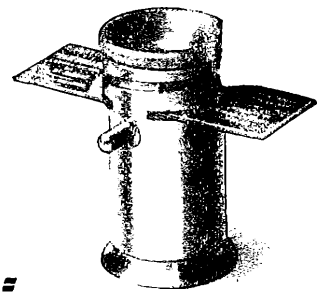
Berninger, H., Die Verwendung von Alkoholrückständen in der mikroskopischen Technik. Ill. 66

Kleine Mitteilungen . . 68

Beiblatt: Das Laboratorium des Mikroskopikers

Brandt, R., Mikroprojektion mit einfachen Hilfsmitteln. Ill. 69

Kleine Mitteilungen. Ill. 72



Kosmos-Taschen-Mikroskop

Vergrößerung 100fach

Auf Entdeckungsfahrten in der Heimat leistet dieses kleine Gerät dem Naturfreund wertvolle Dienste beim Durchsuchen von Gewässern nach Kleinlebewesen. Es ist für normale Objektträger von 26×76 mm eingerichtet, man kann also auch alle mikroskopischen Dauerpräparate damit beobachten.

Mit Zubehör, Behälter und Gebrauchsanweisung **RM 5.80**

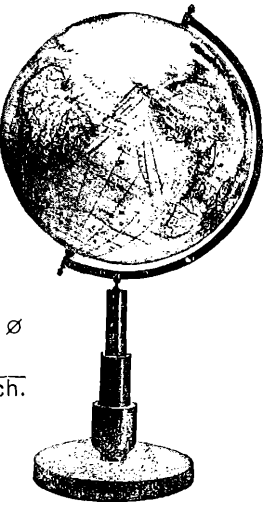
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart-O
Abt. Kosmos-Lehrmittel

Ein Weltreich zu überblicken

gelingt am besten mit einem Globus.

Ein Globus weitet den Blick.

Der **Kosmos-Erdglobus** bietet viele Vorteile.



er ist groß, 35 cm ⌀
Umfang 110 cm
mit Fuß 35 cm hoch.

Ein klares, in vielen Farben abgesetztes Kartenbild.

Eine Fülle geographischer und wirtschaftlicher Angaben, ohne überladen zu sein.

RM 22.50.

Nach Friedensschluß überziehen wir den Kosmos-Globus mit der neuen Karte zu billigem Preis.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart O
Abt. Kosmos-Lehrmittel

Ständige Mitarbeiter des „Mikrokosmos"

F. Andersson, Hamburg; Prof. Dr. W. Arndt, Berlin; H. Barthelmes, Zella-Mehlis; W. Baumeister, Pfarrkirchen; H. Berninger, Dilsberg b. Heidelberg; R. Brandt, Sonneberg i. Thür.; Dr. V. Brehm, Eger; Prof. Dr. P. Brohmer, Kiel; Dr. H. Dohrer, Nürnberg; Fr. Eckert, Ingolstadt; Dr. G. v. Frankenberg, Hannover; Dr. H. Frieling, Stuttgart; H. Gaecks, Berlin; H. Graf Geldern, Thurnstein; Dr. K. G. Grell, Bonn; H. Grimm, Breslau; P. Huber, St. Gallen; E. Jacob, Eisenach; Dr. A. Keil, Berlin; Dr. E. Kessel, Gießen; B. M. Klein, Wien; Dr. A. Koeppel, Passau; Ing. N. G. Neuweiler, Genf; Ing. A. Niklitschek, Wien; Dr. W. Oberzill, Wien; A. Ochmann, Görlitz; H. Opitz, Sorau; Dr. H. Pfeiffer, Bremen; Dr. A. Pochmann, Bad Teplitz; G. G. Reinert, Berlin; E. Reukauf, Weimar; Dr. K. W. Roeckl, München; Pf. Schäfer, Merxheim a. Nahe; Alf Steiger, Dresden; Dozent Dr. H. Thaler, München; Dr. H. Thallmayer, Wien; Dr. G. Venzmer, Stuttgart; O. Zach, Bad Ischl

Vierteljährlich Reichsmark 2.40 / Erscheint monatlich Jährlich 12 Hefte u. 1 Sonderband **JANUAR 1941** / **Einzelne Hefte Reichsmark 1.—**

Zahlungen können in jeder Landeswährung geleistet werden. Sie werden zum Kurs des Eingangstages gutgeschrieben.
Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postscheckamt Prag Nr. 501 502
Postscheckbureau Zürich VIII. Nr. 729 — Postsparkasse Budapest 21 599 — Postgirokantoor Haag 20 636
Laibach 20 362 — Riga 5605 — Stockholm 4113 — Warschau 10 001 — Preßburg 5872

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Das schönste, großartigste und wunderbarste Laboratorium ist und bleibt die Natur. H. Molisch

50 Jahre Kampf gegen Diphtherie und Tetanus

Von **Dr. med. Kurt W. Roeckl,** München

Vor genau 50 Jahren erschien am 4. Dezember 1890 in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift eine Veröffentlichung „über das Zustandekommen der Diphtherie-Immunität und der Tetanus-Immunität bei Tieren". In diesem sachlichen Bericht des 36jährigen Stabsarztes Emil Behring heißt es wörtlich: „Bei unseren seit längerer Zeit fortgesetzten Studien bei Diphtherie und Tetanus . . . ist es uns gelungen, sowohl infizierte Tiere zu heilen, wie die gesunden derartig vorzubehandeln, daß sie später nicht mehr an Diphtherie, bzw. Tetanus erkranken." Diese schlichten Sätze enthalten eine umwälzende Entdeckung, die in der ganzen Welt größtes Aufsehen erregte. Wir müssen uns das Krankheitsbild dieser beiden furchterregenden Ansteckungskrankheiten vor Augen führen, um das Ausmaß dieser Entdeckung einigermaßen ermessen zu können.

Die Diphtherie war als „häutige Rachenbräune" (Krupp) seit jeher der Würgeengel der Kinder. Die Diphtheriebazillen als Erreger dieser Epidemie wurden 1884 von Löffler, einem Schüler Robert Kochs, entdeckt und zum erstenmal auf künstlichem Nährboden in Reinkultur gezüchtet. Diese Spaltpilze sind schlanke, zumeist etwas keulenförmige, oft gekrümmte Stäbchen. Sie sind unbeweglich, ebenso lang, aber etwas breiter als Tuberkelbazillen und zeigen häufig ein verdicktes Ende, ohne jedoch Sporen zu bilden. Typisch ist die pallisaden- oder handschuhfingerartige Lagerung der Stäbchen im Präparat. Die Diphtheriebazillen scheiden im Körper oder in künstlichem Nährboden sehr giftige Stoffwechselprodukte ab, die sogenannten Toxine. Die Diphtherieerreger sind demnach toxische Bakterien, d. h. sie wirken im Körper durch abgesonderte Giftstoffe.

Die Ansteckung des Menschen erfolgt durch unmittelbare oder mittelbare Übertragung von Kranken. Erstere geschieht am ehesten durch Küssen, Anhusten und Anniesen. Vermittler der Ansteckung (Infektion) können alle möglichen Gegenstände sein (besonders Eßgeräte und Taschentücher). Die Inkubationszeit beträgt 2—5 Tage, d. h. 2—5 Tage nach der Ansteckung machen sich die ersten Krankheitserscheinungen bemerkbar. Nicht alle Menschen sind gleich empfänglich. Am ehesten erkranken Kinder von 2—4 Jahren, am wenigsten Erwachsene. Die überstandene Krankheit verleiht kurzdauernden Schutz von wenigen Monaten.

Der Löfflersche Bazillus bewirkt eine Schleimhautentzündung der Mandeln, Gaumenbögen, des Schlundes, der Nase, des Kehlkopfes und der Luftröhre (s. Abb. 2). Gleichzeitig mit der Schleimhauterkrankung kommt es zu schweren Allgemeinerscheinungen wie Fieber, raschem Verfall, Appetitlosigkeit, Lähmungen, Herzschädigungen und

Abb. 1
Emil v. Behring
(Archiv)

Stimmritzenverschluß. Der Verlauf der Erkrankung ist in der Regel so stürmisch, daß Genesung oder Tod in einer Woche eintreten. Die Sterblichkeit ist im Kindesalter besonders groß, sterben doch im ersten Lebensjahr fast alle von der Krankheit befallenen Kinder. Mit zunehmendem Alter nimmt die Sterblichkeit ab. Die Schwere der Erkrankung hängt von dem Charakter der Epidemie, dem Sitz der Erkrankung, der jeweiligen Giftigkeit des Bakterienstammes u. ä. ab.

Die Erkennung der Diphtherie ist heute sehr vereinfacht durch den bakteriologischen Nachweis der Diphtheriebazillen. Dazu wird der Rachen mit einem sterilen Wattebausch ausgetupft (Abstrich!) und dieses Material in bakteriologischen Untersuchungsanstalten auf Nährböden ausgestrichen, wo schon nach 12 Stunden eine Entscheidung möglich ist.

Dem Wundstarrkrampf (Tetanus) wurde der Kampf angesagt, als Nicolaier 1884 die Erreger in Gartenerde nachwies und bei Versuchstieren tödlichen Starrkrampf erzielen konnte. Kitasato, einem

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

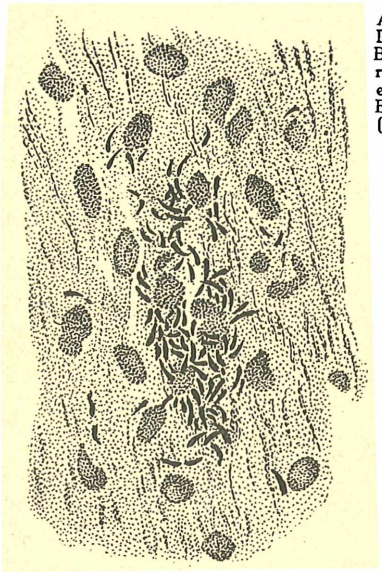


Abb. 2. Diphtherie-Bazillen im Luftröhren-Gewebe eines Kindes. Etwa 1500f. vergr. (Archiv)

Schüler Robert Kochs, gelang 5 Jahre später die Reinzüchtung des Spaltpilzes unter Luftabschluß und mit diesen Reinkulturen die Erzeugung des experimentellen Tetanus. Die Tetanuserreger sind bewegliche, mit zahlreichen Geißeln versehene, schlanke, häufig trommelschlegelförmige Stäbchen (s. Abb. 3), unter Umständen mit Köpfchen versehen. In diesen rundlichen, an einem Ende des Stäbchens gelegenen Köpfchen entwickeln sich die Sporen (Köpfchensporen). Die Tetanusbazillen sind im Erdboden weit verbreitet und gelangen dorthin mit dem Dung der Tiere. Sie leben im Darmkanal von Pferden und Rindern, ohne daß es je hieraus zum Tetanus der Tiere kommt. Das Wachstum der Bazillen geht nur unter Sauerstoff-, also Luftabschluß, vor sich. Die Spaltpilze scheiden in Kultur ebenso wie die Diphtheriebazillen giftige Stoffwechselprodukte (Toxine) ab, welche die furchtbaren Krankheitserscheinungen des Starrkrampfes am tierischen Körper hervorrufen. Filtriert man z. B. eine Tetanuserreger-Reinkultur und spritzt diese bakterienfreie Tetanuskultur, die also lediglich die Starrkrampfgifte enthält, einem Versuchstier ein, so kommt es ebenfalls zum tödlichen Starrkrampf. Das Tetanusgift gehört zu den stärkst wirkenden Giften, die wir überhaupt kennen, sind doch schon unvorstellbar kleine Mengen tödlich.

Die Ansteckung mit Tetanus erfolgt stets durch eine Wunde, welche die Eintrittspforte des Erregers in den menschlichen Körper darstellt. Jede noch so kleine Haut- oder Schleimhautverletzung kann der Infektion Einlaß gewähren. Häufig sind es jedoch Wunden mit starker Zertrümmerung und Verunreinigung des Gewebes, wie offene Knochenbrüche (Verkehrsunfälle), Granatsplitterverletzungen, eingedrungene Fremdkörper, Holzsplitter usw. Die Krankheitserreger breiten sich im Körper nur selten über die Eintrittspforte hinaus aus. Nach einer Inkubationszeit von 8—14 Tagen kommt es zu den ersten Krankheitserscheinungen. Dabei sieht man einer Wunde und ihrem Heilungsverlauf die Ansteckung mit Tetanusbazillen nie an. Sie ist häufig schon längst verheilt, wenn die ersten Starrkrampferscheinungen auftreten.

Das Krankheitsbild des Wundstarrkrampfes wird beherrscht von Muskelstarre, Muskelkrämpfen und Zuckungen; am ehesten befallen sind die Kaumuskeln, wodurch es zu der schmerzhaften Kieferklemme kommt. Damit vergesellschaftet ist hohes Fieber. Vom Kiefer schreiten die Muskelkrämpfe über den ganzen Körper fort. Die Krampfanfälle werden ruckartig durch geringste äußere Reize ausgelöst. Die meisten Fälle enden in 3—4 Tagen tödlich durch Krämpfe der Atemmuskulatur mit Erstickung. Die Sterblichkeit beträgt im allgemeinen 80—90%. Wesentlich zum Verständnis ist noch die Tatsache, daß die Aufnahme und Fortleitung des Tetanusgiftes von der Eintrittspforte aus durch die Nervenbahnen erfolgt, denen das Gift entlang wandert bis in die entsprechenden Gehirn- und Markabschnitte.

Emil Behring wies den Weg zur Bekämpfung von Diphtherie und Tetanus und gab dem Arzt das Schwert gegen diese Seuchen in die Hand.

Emil Behring (s. Abb. 1), geb. am 11. März 1854 in Westpreußen, stammt aus einfachen Verhältnissen; sein Vater war Volksschullehrer auf dem Lande. Emil, das 5. unter 13 Kindern, besuchte die Stadtschule in Deutsch-Eylau, sowie das Gymnasium zu Hohenstein und sollte Pfarrer werden. Dank glücklicher Zufälle und Beziehungen konnte er aber Medizin studieren und verbrachte seine Studienzeit an der Berliner militärärztlichen Akademie, verpflichtet als Militärarzt. Sein ärztliches Wirken begann als Unter- und Assistenzarzt in den Jahren 1880—87 in Posen. Während dieser Zeit entdeckte Robert Koch den Tuberkelbazillus und Löffler den Diphtherieerreger. 1887 ging Behring, nun schon als Stabsarzt, nach Bonn an das Pharmakologische Institut, um ein Jahr später als Militärarzt auszuscheiden. In den Jahren 89—94 wirkte er als Assistent bei Robert Koch am Hygienischen Institut der Universität Berlin. Nach dieser Zeit machte er sich selbständig und arbeitete lange Jahre in Marburg als Leiter des dortigen

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Hygienischen Instituts. In diese Zeit fallen seine großen Tuberkulosearbeiten und die Entdeckung des spezifischen Rindertuberkulose-Impfstoffes.

Seine Überlegungen gingen aus von dem Leitthema „Desinfektion im lebenden Organismus" und fußten in folgendem: Der Franzose Roux hatte wenige Jahre vor Behrings Arbeiten das Diphtherie-Toxin rein dargestellt. Dieses Ausscheidungsgift der Erreger ruft die typischen Krankheitserscheinungen hervor. Während man bei künstlicher Ansteckung von Meerschweinchen mit Diphtheriebazillen die Krankheit in ihrem Verlauf nicht beherrscht, läßt sich durch genaue Dosierung des Diphtherie-Toxin ein willkürlich abgestufter Krankheitsverlauf erzeugen. Behring beobachtete nun, daß Meerschweinchen, die Diphtherie überstanden haben, gegen diese Seuche bis zu einem gewissen Grade gefeit sind und eine erhöhte Widerstandskraft zeigen, d. h. daß sie Mengen von Diphtherie-Toxin, die normalerweise die Tiere töten würden, zu ertragen vermögen. Die gleichen Beobachtungen machte er in einer Versuchsreihe zusammen mit Kitasato beim Wundstarrkrampf. Diese erhöhte Widerstandskraft, den erworbenen Schutz gegenüber Bakteriengiften, nennt man „Immunität", den Vorgang der Feiung „Immunisierung". Behring wies nun nach, daß die Immunität gegen Diphtherie oder Tetanus eine neuerworbene Fähigkeit des zellfreien Blutserums ist. Die Blutflüssigkeit ist der Träger der Immunität der Tiere. Behring beobachtete weiter, daß Immunität die Krankheitserreger nicht in ihrer Lebenstätigkeit hemmt, sondern daß bei immunen Tieren das Blutserum die Gifte neutralisiert, welche die Bakterien während ihres Lebens ausscheiden, und die Spaltpilze dadurch ihrer krankmachenden Wirkung beraubt. Behring ging jedoch weiter. Er wußte, daß das Blutserum des tetanusimmunen Kaninchens tetanusgiftzerstörende Eigenschaften besitzt. Er übertrug daher Blutserum immuner Tiere auf nichtimmune Tiere und konnte dadurch auch diese Tiere gegen Tetanus immunisieren. Diese Eigenschaften des Blutserums sind also so dauerhafter Natur, daß sie auch im Organismus anderer Tiere wirksam bleiben, so daß man imstande ist, durch Serumübertragung hervorragende therapeutische Wirkungen zu erzielen. Die neutralisierende Wirkung des Blutserums auf Bakterientoxine beruht auf sogen. Antitoxinen (= Gegengiften). Behring hat bewiesen, daß die Immunität auf einer neuen, durch die Immunisierung gewonnenen Kraft der Giftneutralisation, der Entgiftung von Toxinen durch

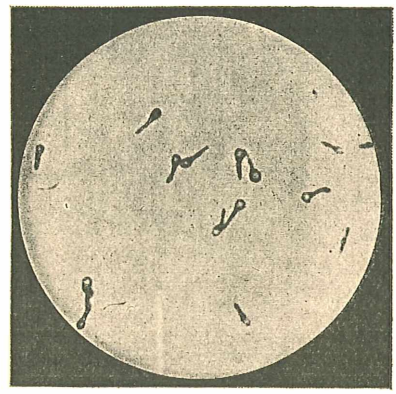


Abb. 3. Starrkrampfbazillen (nach Wassermann und Kolle)

Antitoxine beruht. Dies waren die Grundlagen der „Blutserumtherapie" Behrings.

Praktisch ging man dann in der Weise vor: In Marburg a. L. wurde ein Serumwerk unter der Leitung Behrings und der Beteiligung der JG.-Farbenindustrie gegründet. Dort immunisierte man Pferde gegen Diphtherie und entnahm den immunen Tieren Blutserum, das die Diphtherie-Antitoxine enthält. Dieses Diphtherieheilserum wurde nach staatlicher Prüfung in die Hände des Arztes gegeben, der es diphtheriekranken Menschen einspritzte. Die Heilserumbehandlung der Diphtherie führte zu einem gewaltigen Absinken der Sterblichkeit um mehr als 50%. Das Wesentliche der Heilserumbehandlung liegt jedoch darin, daß die Antitoxine möglichst frühzeitig zugeführt werden. Hat das Toxin im menschlichen Körper einmal seine Wirkung entfaltet, z. B. den Herzmuskel geschädigt, dann kann das Antitoxin diese Vergiftung nicht mehr rückgängig machen. Magnus sagt treffend: „Kein Mensch wird von der zu spät gerufenen Feuerwehr verlangen, das bereits niedergebrannte Haus wieder unversehrt herzustellen." Ähnlich ist die Lage beim Tetanus. Gift, das schon in den Nerven aufwärts wandert oder in der Gehirnsubstanz verankert ist, wird vom Antitoxin nicht mehr erreicht. Das Antitoxin vermag nur das Tetanusgift, das in die Blutbahn aufgenommen ist und weiter aus dem Erregerherd einströmt, zu neutralisieren und bei fortgesetzten Serumeinspritzungen unschädlich zu machen. Daher hat eine Einverleibung des Antitoxins möglichst bald nach Ausbruch der ersten Erscheinungen zu beginnen.

Das Tetanusheilserum hat seine Leistungsfähigkeit im Weltkrieg und auch im jetzigen Entscheidungskampf in großartiger Weise erwiesen. Jeder tetanusbedrohte Verwundete wurde und wird vorbauend und vorsorglich mit Tetanus-Antitoxin behandelt. Erst auf diese

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

prophylaktische Serumanwendung hin hat der Wundtetanus, der anfangs so entsetzlich viele Opfer gefordert hat, sozusagen aufgehört. Behring wurde durch seine Leistungen nicht nur der Retter zahlloser Kinder, sondern auch der Retter zahlloser Soldaten. Dafür erhielt Emil von Behring neben anderen höchsten Auszeichnungen im Jahre 1915 auch das Eiserne Kreuz.

Der Höhepunkt der Forschungsarbeit in Behrings letztem Lebensabschnitt war der Ausbau seiner neuen Diphtherieschutzimpfung. Behring war sich klar, daß Vorbeugen besser ist als Heilen. Das Diphtherieheilserum nahm der schwersten Kinderseuche der Vergangenheit ihren Schrecken. Die Seuche selbst aber war geblieben.

Die Diphtherieheilserumwirkung beruht auf passiver Immunisierung des Kranken. Das Antitoxin wird dabei von einem Tier gebildet und dem Menschen nur einverleibt. Die Schutzimpfung beruht auf aktiver Immunisierung, das heißt, der Mensch bildet selbst Antitoxine und wird dadurch gegen Diphtherie immun. Die Schwierigkeit dabei lag nur auf technischem Gebiet in der Herstellung eines geeigneten immunisierenden, aber unschädlichen Impfstoffes. Behring hatte klar erkannt, daß der Impfstoff Toxine enthalten muß, jedoch in unschädlicher Menge. Dies erreichte er dadurch, daß er Toxin mit Antitoxin neutralisierte, jedoch in solchen Mengenverhältnissen, daß das Toxin im Überschuß blieb, eine kleine „Giftspitze" vorhanden war. Nur dieser nicht neutralisierte Giftüberschuß führt zur Immunität und zur Neubildung von Antikörpern. Dieses Behringsche Toxin-Antitoxin-Gemisch (TA) stellt den Schutzimpfstoff dar, mit dem gerade in diesem Frühjahr und Sommer in größerem Umfang die Kleinkinder gegen Diphtherie immunisiert wurden und womit die Diphtherie als Kinderseuche auf das energischste bekämpft wurde. Mit der obligatorischen Durchführung der Schutzimpfung in Deutschland in Zusammenhang mit der modernen Hygiene verliert die Diphtherie ihre letzten Schrecken. Damit aber hat Emil von Behring, der im Jahre 1917 in Marburg starb, zwei der furchterregendsten Menschheitsseuchen niedergerungen und bewiesen, was deutscher Geist, deutscher Fleiß und deutsches Können vermögen. „Behrings Name wurde zu einem Symbol, das Ansporn und Verpflichtung zugleich bedeutet."

Behring-Biographien

Behring, Gestalt und Werk, von Zeiß und Bieling, Br. Schulz-Verlag, Berlin, 1940
Unvergängliches Erbe, von H. Unger, G. Stalling-Verlag, Oldenburg, Berlin

Die „Polypenlaus" als Feinmechaniker

Von **Edm. Reukauf**, Weimar

Darf man die tierischen Einzeller wirklich als „einfachst organisierte Geschöpfe" bezeichnen, als die sie gewöhnlich hingestellt werden? — Nun, die „Polypenlaus" *(Trichodina pediculus)* soll uns eines Besseren belehren. Das ist ein zu der Familie der Vortizellinen oder „Glockentierchen" gehöriges peritriches, also „ringhaariges" Wimperinfusor, das sich außer andern Wassertieren besonders häufig und oft recht zahlreich auf den verschiedenen Arten des Süßwasserpolypen *(Hydra)* findet, und von dem ich z. B. auf der durch Zoochlorellen grün gefärbten *Chlorohydra viridissima* gleichzeitig bis zu 150 Stück angetroffen habe. Dieses nur etwa 0,06 mm messende Kleinwesen treibt sich unter fast ständigen Drehbewegungen auf der Oberfläche des Körpers wie auch der Fangarme seines Trägers herum, ohne dabei doch irgendwie durch dessen zahlreiche giftgeladene „Nesselkapseln" oder Kniden gefährdet zu sein, aber auch ohne ihm einen bemerkbaren Schaden zuzufügen. Ja, seine Anwesenheit scheint der Hydra sogar nicht unwillkommen zu sein, und das ist meiner Ansicht nach deshalb der Fall, weil diese oft über und über mit zum Teil fest anliegenden Bakterien behaftet ist, die nach meinen Beobachtungen sogar in ihre Ektodermzellen einzudringen vermögen, von denen sie aber durch die hier also nicht als schädlicher Parasit, sondern vielmehr als Wohltäterin auftretende „Laus" befreit wird. Wodurch diese aber zu solch hilfreicher Betätigung in den Stand gesetzt ist, das soll im folgenden einmal in Wort und Bild ausführlicher geschildert werden.

Die Polypenlaus, die sich natürlich auch von ihrem Träger ablösen kann, um nun unter kreiselnder Achsendrehung mit zeitweiligen Überschlagungen das freie Wasser zu durchschwärmen, bietet hierbei in Seitenansicht einen Anblick wie in Bild 1, erinnert also etwa an einen Turban, während sie im aufsitzenden Zustande mit dann eingezogenem Rücken mehr schachtel- oder trommelähnlich erscheint. Wie uns das Bild zeigt, besitzt sie zwei Wimperkränze, in deren oberem sich eine trichterförmige Mundöffnung befindet. Das im Körperinnern quer-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

über liegende Gebilde ist der langgestreckte und wurstartig gebogene Zellkern. Von unten aber sieht das Tierchen so aus wie in

ansicht wiedergegebenen ausgelösten Kranz ist ersichtlich, daß die nach außen gewendeten sichelartig gebogenen Haken und die

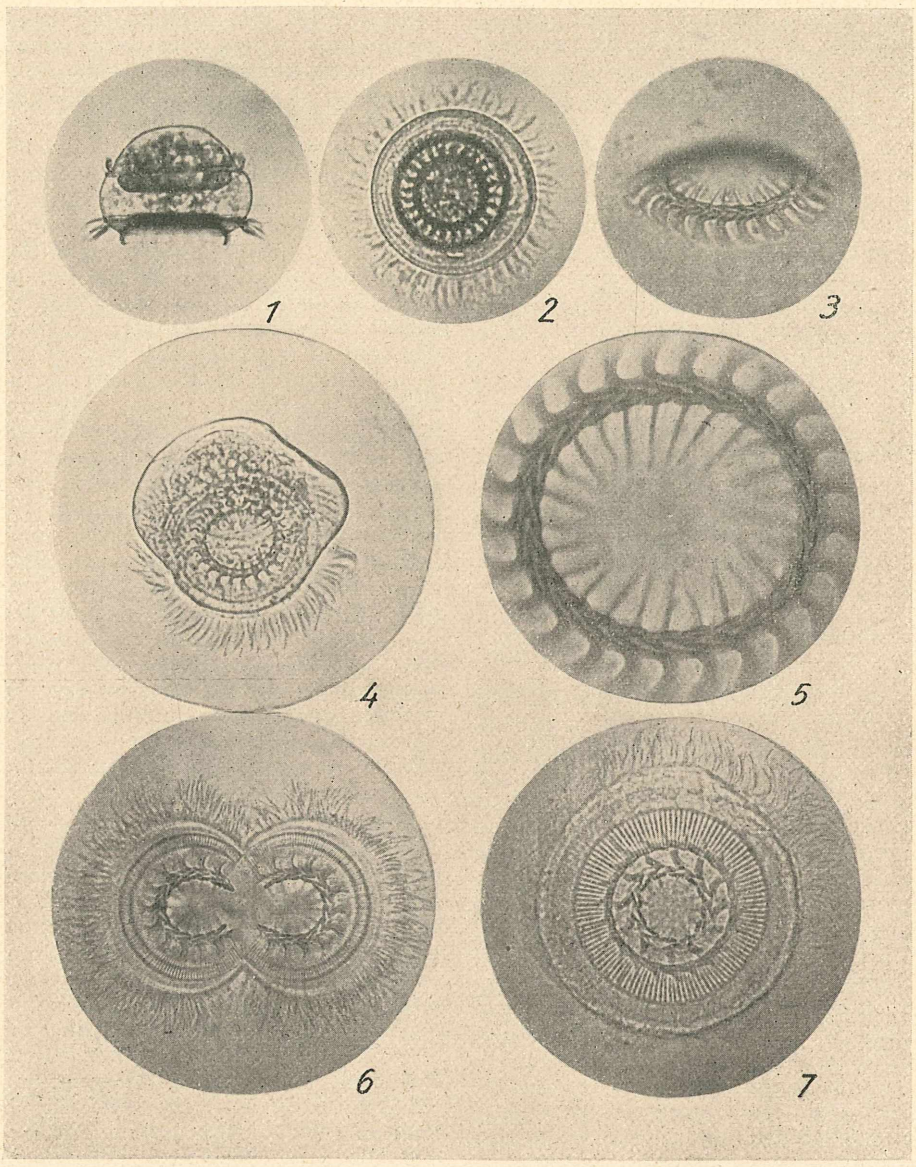


Abb. 1 = Abgelöste Polypenlaus, v. d. Seite ges., 400f. vergr. — 2 = Dies., v. unten ges., 400f. vergr. — 3 = ausgelöster Hakenkranz, schräg v. d. Seite ges., 720f. vergr. — 4 = verunstaltetes Tier, v. oben ges., 400f. vergr. — 5 = ausgelöster Haftring, v. unten ges., 1200f. vergr. — 6 = Muttertier in Zweiteilung, v. unten ges., 525f. vergr. — 7 = Tochtertier, bald nach der Zweiteilung, v. unten ges., 720f. vergr. Reukauf phot.

Bild 2, und darin muß uns vor allem der im Bilde dunkel hervortretende „Hakenkranz" auffallen, der eben den Hauptgegenstand unserer Betrachtung bilden soll. Er besteht im vorliegenden Falle aus 25 Einzelgliedern, deren Zahl aber nicht beständig ist, sondern zwischen 22 und 30 schwanken kann. Aus dem in Bild 3 in etwas geneigter Seiten-

nach innen gerichteten Stacheln der einzelnen Glieder gewöhnlich nicht in einer Ebene liegen, sondern etwas schräg stehen; sie können aber auch alle in eine gleichmäßige Lage gebracht werden. Dies geschieht z. B. dann, wenn sich das Tier fest an seine Unterlage anschmiegt und sich dabei unter mehr oder weniger starker Formverände-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

rung völlig abplattet (Bild 4), wie ich es einmal im Spätherbst auf dem Ruderfußkrebschen *Diaptomus castor* beobachten konnte. Ich fand es mit Hunderten von Polypenläusen besetzt, die dann oft nicht einmal nebeneinander genügend Platz hatten, sondern sich bei der Fortbewegung sogar übereinander hinweg verschieben mußten. Ich vermute, daß *Trichodina*, die ich übrigens in ähnlichem Zustande, jedoch mehr vereinzelt, auch auf kleinen Muschelkrebschen vorfand, sich deshalb an so außergewöhnlichen Trägern fest anschmiegt, um auf ihnen den Winter möglichst schadlos überstehen zu

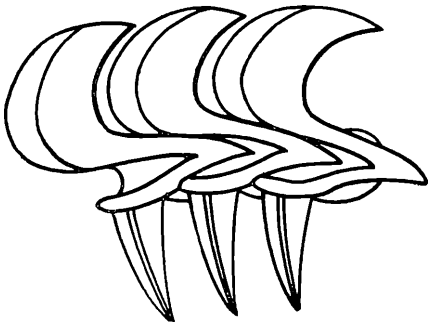


Abb. 8. Drei Glieder des Hakenkranzes, v. unten ges., 2200f. vergr. Reukauf gez.

können; doch wäre diese Annahme auf ihre Richtigkeit hin erst noch weiter zu prüfen.

Schon viel besser als in Bild 3 wird nun in Bild 5 erkennbar, wie kunstvoll der auch als „Haftring" bezeichnete Hakenkranz aus seinen Einzelgliedern mit ihren äußeren und inneren Fortsätzen zusammengefügt ist; doch sollen zu noch weiterer Verdeutlichung ein paar davon in Bild 8 bei sehr starker Vergrößerung auch noch einmal in zeichnerischer Darstellung vorgeführt werden. Und da sehen wir, daß die tütenartig ineinandersteckenden kräftigen Mittelstücke nicht fest miteinander verbunden sind, sondern zwischen sich einen genügenden Spielraum freilassen, um ihnen eine gewisse Beweglichkeit zu gestatten, die für das ordnungsmäßige Funktionieren des ganzen Apparates notwendig ist. Die wunderbare — übrigens nicht aus Chitin, sondern nur aus verdichtetem und dadurch verhärteten Plasma gebildete — komplizierte Gesamteinrichtung hat gewiß nicht nur die Aufgabe, ihrem Besitzer die bei der Fortbewegung immer kreiselnden Drehbewegungen zu erleichtern, sondern ihm auch das erforderliche enge Anschmiegen an die durch die vorragenden Nesselbatterien doch vielfach recht unebene Körper- und besonders Armoberfläche seiner Träger zu ermöglichen. Um dabei aber ein etwaiges Hinausschnappen der zugespitzten Mittelstücke nach oben bei den Verbiegungen zu verhindern, trägt jedes Glied noch ein besonderes Deckplättchen, das ja auch in der Abbildung teilweise zu erkennen ist. Die Spitzen der nach innen gerichteten zarten, aber durch eine Längsrippe noch versteiften Dornen stehen nun mit feinen nach dem Zentrum hin verlaufenden „kontraktilen Fibrillen" (Myonemen) in Verbindung, die durch ihre abwechselnde Verkürzung und Wiedererschlaffung die ganze Maschinerie zur Wirkung bringen, wobei natürlich auch die nach außen gewendeten Haken entsprechende Bewegungen ausführen müssen. Da sie nun ganz den Eindruck eines an der ausgebogenen Seite scharf zulaufenden breiten Schermessers machen, so möchte man vielleicht annehmen, daß durch sie die Bakterien von den Polypen abrasiert würden. Das kann aber schon deshalb gar nicht geschehen, weil sich unter dem Hakenkranz noch eine den Körper nach unten abschließende Membran, die „Fußscheibe" befindet, die einen radiär fein gerieften Ring trägt, der ja auch in Bild 7 deutlich erkennbar ist. Dieser Ring aber erscheint mir als die Raspel, wodurch die Bakterien von der Hydraoberfläche bei den Drehbewegungen ihres Besitzers abgefeilt werden, um dann durch die ständig schlagenden Zilien des untern Wimperkranzes nach oben hin befördert und nun durch die gleichfalls bewimperte Mundöffnung in das Körperinnere hineingestrudelt zu werden.

Aber was ist denn das: Bild 7 zeigt doch zwei konzentrisch ineinanderliegende und dabei abweichend geformte Hakenkränze mit ganz verschiedener Gliederzahl? — Das stimmt schon, bedeutet aber durchaus nicht etwa eine Abnormität, sondern eine ganz natürliche, jedoch nur an Jungtieren zu beobachtende Erscheinung. Wenn nämlich unsere *Trichodina* zur Vermehrung schreitet, so schnürt sie sich nach Vortizellenart einfach von oben nach unten durch, und dabei wird natürlich auch der Haftring in zwei Hälften zerlegt, wie dies in Bild 6 deutlich erkennbar ist. Doch noch kurz vor Vollendung der Körperteilung hat sich in jedem der beiden Tochtertiere aus der ihnen dabei überkommenen Hälfte wieder ein geschlossener neuer Kranz gebildet, der aber doch nun nur halb soviel Glieder aufweist wie der der Mutter. Damit aber nun auch jede Tochter wieder einen vollzähligen Ring bekommt, wird sofort nach der Trennung der kleinere, unvollkommene aufgelöst und dabei gleichzeitig in seiner Umgebung ein ordnungsmäßiger neuer mit normaler Gliederzahl entwickelt, und in diesem Zustande ist

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

eben das in Bild 7 wiedergegebene Tier aufgenommen worden. Selbstredend vollzieht sich der ganze Vorgang ohne jedes bewußte und absichtliche Zutun des Tieres, ganz entsprechend etwa der Ausbildung unseres Knochengerüstes, und man wird nicht sagen können, daß unsere *Trichodina* das technische Miniaturkunstwerk „erfunden" oder willkürlich erzeugt hätte; dennoch soll uns dies nicht hindern, es gebührend zu bewundern und seinen Schöpfer als einen bestaunenswerten „Feinmechaniker" zu bezeichnen. Sollte der ganze Apparat nicht auch als Vorbild für ein brauchbares technisches Werkzeug zu entsprechenden Zwecken dienen können?

Das Auge der wirbellosen Tiere

Von **Dr. H. Dohrer,** Nürnberg

Allgemeines

Warum eigentlich die Augen der wirbellosen Tiere so stiefmütterlich behandelt werden, ist merkwürdig, obwohl sie doch ein gleich großes Interesse haben wie die Wirbeltieraugen. Ich möchte daher einen klaren Einblick geben in den eigentlichen Bau und die optischen Einrichtungen des Auges der Wirbellosen.

Die Entwicklung des Wirbeltierauges geht von zwei Zentren aus: die Hornhaut und Linse bildet sich durch Einstülpung der Epidermis, der lichtrezipierende Apparat, die Netzhaut dagegen durch Ausstülpung eines Teils der Vorderhirnwandung. Beide Teile stoßen zusammen und entfalten das eigentliche Linsenauge (Genaueres s. Mikrokosmos **32,** S. 33—37 (1938/39). Durch die ganze Reihe der Wirbeltiere bleibt der Bau in den Grundzügen der gleiche, nur in Nebendingen weichen die Formen voneinander ab. Die Entwicklung der Netzhaut des Wirbeltierauges aus einem Teil der Hirnwand zeigt sich auch noch deutlich in dem Bau des fertigen Organs. Sie bildet nicht ein einfaches Sehepithel, wie es sonst überall in Linsenaugen der Fall ist; vielmehr ist das einzige Anzeichen dafür, daß ein ursprünglich einschichtiges Epithel vorliegt, in den Müllerschen Stützzellen erhalten geblieben, die von der äußeren bis zur inneren Grenzmembran reichen. Zwischen diesen beiden Membranen ordnen sich die Nervenzellen in drei Schichten übereinander, die durch verfilzte Faserschichten voneinander getrennt bleiben. Es sind also drei Neuronenschichten, die die Netzhaut zusammensetzen. Den ersten Neuron bilden die Sinneszellen, die gegen das Pigmentepithel liegen, den zweiten Neuron bilden die sog. bipolaren Zellen und die Zellen des dritten Neuron bilden die sog. Ganglienzellschicht. Die lichtaufnehmenden (rezipierenden) Elemente der Wirbeltiernetzhaut sind zweierlei Art: Stäbchen und Zapfen. Der lichtbrechende Apparat dagegen ist die Hornhaut mit Linse.

Ganz anders ist das Auge der Wirbellosen gebaut, und schwer läßt sich ein Vergleich mit dem Wirbeltier ziehen. Die Arbeit eines Sinnesorgans, das durch das Licht erregbar ist, besteht darin, die Bewegung, auf der das Licht beruht, in eine andere Bewegung oder allgemein in eine andere Energieform umzusetzen, in Nervenerregung. Die direkte optische Reizung von Zellen, die nicht Sinneszellen sind, kommt selten vor, dagegen die optische Reizung von Nervenendorganen überaus häufig. Dem Menschen übermitteln sie einen großen Teil, was er von der Welt weiß, und bei Tieren können wir sie beobachten. Wenn wir bei niederen Tieren solche Organe kennen, die mit unseren Augen eine Ähnlichkeit haben, so vermutet man in ihnen die Eingangspforte, den Lichtreiz. Für gewöhnlich sind wir aber enttäuscht, denn die niederen Tiere, die auf Lichtreiz reagieren, haben keine Organe, die dem von Menschen hergenommenen Begriff des Auges entsprechen. Vielmehr werden bei den niederen wirbellosen Tieren besondere Sinneszellen gereizt, die für den Lichtreiz zugänglich sind.

Spezielles

Präparationstechnik. Zur Untersuchung schneidet man sich bei größeren Objekten (Krebsen, Insekten usw.) von dem getöteten Tiere die Augengegend heraus, während kleinere Tiere im ganzen verarbeitet werden können. Die ausgewählten Objektstücke kommen in die Fixierungsflüssigkeit. Als solche hat sich am besten bewährt die bekannte Zenkersche Flüssigkeit oder das angegebene Sublimat-Pikrinsäure-Gemisch: 100 ccm gesättigt. Sublimatlösung, 100 ccm 1% Pikrinsäure (wässerig gelöst), 10 ccm Eisessig und 200 ccm destilliertes Wasser.

Die Fixierungsdauer beträgt 12—24 Stunden, bei größeren Objekten 24—48 Stunden. Nach beendeter Fixierung müssen die Objekte sorgfältig ausgewaschen werden (2—4 Stunden). Es ist die dreifache Wassermenge zu verwenden, die öfter gewechselt werden soll. Besser ist das Waschen im fließenden Wasser, wobei die Objekte ständig in Bewegung gehalten werden. Es eig-

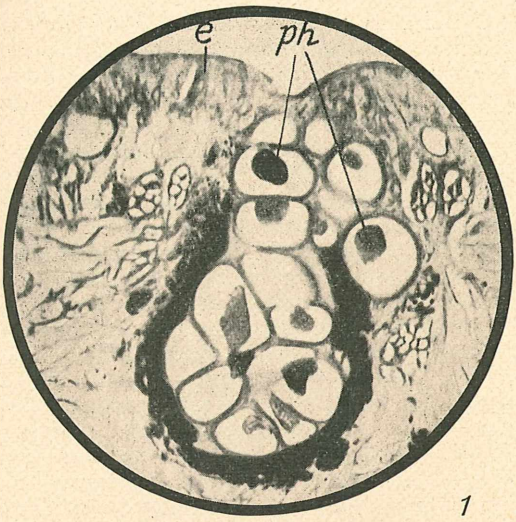
© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

net sich dazu besonders ein 10 cm hoher, 1—2 cm breiter Glaszylinder, dessen Boden abgesprengt und mit Müllergaze ersetzt wurde. Man stellt dieses vorbereitete Glasröhrchen in ein breiteres aber niedrigeres Gefäß, so daß das Waschröhrchen unbedingt einige Zentimeter über den Rand des größeren Gefäßes hinausragt. Stellt man den Waschzylinder schräg hinein, so trifft der aus der Wasserleitung oder einem höher gestellten Vorratsgefäß herabfließende Wasserstrahl nicht direkt auf die Objekte, sondern auf die innere Wand des Waschröhrchens, wodurch eine Beschädigung auch der zartesten Objekte vermieden werden kann. Das die Objekte umspülende Wasser fließt aus dem äußeren niedrigeren Gefäß ab und ein Überlaufen des Waschröhrchens und Fortschwemmen der Objekte ist bei dieser einfachen aber vollkommenen Waschvorrichtung vollständig ausgeschlossen. Nach dem Auswaschen erfolgt die Überführung durch die aufsteigende Alkoholstufe: Man geht über 30, 50, 70, 85 in 96%igen und läßt jede Stufe etwa 1—2 Stunden einwirken, wobei jeder Alkohol einmal gewechselt wird; bei größeren Objekten sind die Zeiten auf 2—4 Stunden zu verlängern. Wenn sublimathaltiges Fixierungsmittel verwendet worden ist, fügt man dem 70%igen Alkohol etwas Jodkalium zu und läßt diesen Jodalkohol so lange einwirken, bis keine Entfärbung mehr eintritt (mehrmaliger Wechsel ist nötig!). Auch den nach der Jodierung angewandten 85 und 96%igen Alkohol wechselt man mehrmals, um jegliche Spuren von Jod zu entfernen. Ist man gezwungen, die Objekte längere Zeit aufzuheben, so beläßt man diese in 70%igem Alkohol oder gemäß meiner Erfahrung besser in Strasburger-Flemming-Gemisch: Gleiche Teile reines Glyzerin, 96%iger Alkohol und destilliertes Wasser. Aus diesem Gemisch kann dann zur endgültigen Entwässerung, mit 70%igem Alkohol beginnend, weitergeschritten werden. Aus 96%igem Alkohol kommen die Objekte nach der üblichen Methode schließlich in absoluten Alkohol. Aus dieser Endalkoholstufe führt man in Terpineol durch das Senkverfahren über. Im Gegensatz zur früheren Vorschrift für die Vorbereitung des Objekts für die Paraffineinbettung ist die gründliche Entwässerung in absolutem Alkohol nicht mehr nötig, ja sogar überflüssig, da sonst die Objekte meist spröde und schlecht schneidbar werden. Gemäß Erfahrungen kann selbst bei Verwendung von Terpineol, das eines der vollkommensten Intermedien darstellt, die Stufe des absoluten Alkohols ohne Bedenken weggelassen werden, namentlich wenn Terpineol in 3 Mischstufen verwandt wird (Alkohol 96% + Terpineol: 1. 3:1; 2. 1:1; 3. 1:3). Also, man gibt in einen Glaszylinder etwas Terpineol und überschichtet vorsichtig mit absolutem Alkohol. Dieser mischt sich an der Grenzfläche nur sehr langsam mit dem Terpineol. Legt man nun die entwässerten Objekte in absoluten Alkohol, so sinken sie bis zur Berührungsfläche unter und werden durch die langsame Vermischung beider Flüssigkeiten sehr schonend mit dem schweren Terpineol durchtränkt. Sind die Objekte vollständig in Terpineol untergetaucht, so kommen sie in frisches, wasserfreies Terpineol. Damit sind die Vorbereitungen zum Einbetten in Paraffin beendet. Jetzt bringt man die Objekte stufenweise in flüssiges Paraffin vom Schmelzpunkt 40—42° und 50—60° C, das im Thermostaten auf konstante Temperatur gehalten wird. Im flüssigen Paraffin von 52—56° C verbleiben die Objekte 24—48 Stunden. Während dieser Zeit wechselt man vorteilhaft das Paraffin 3—4mal, damit das Terpineol restlos entfernt wird. Bei der weiteren Einbettung in Blockparaffin ist dafür Sorge zu tragen, daß das flüssige Paraffin sehr langsam abkühlt, denn dadurch wird eine innere Zerreißung hintangehalten. Außerdem muß streng darauf acht gegeben werden, daß beim langsamen Abkühlen vor allem die Paraffinoberfläche möglichst lang flüssig erhalten bleibt, um die Kontraktionsspannungen auszugleichen. Darauf können die Objekte in Schnittserien zerlegt werden, wobei Sorge zu tragen ist, daß die Augenschnitte möglichst symmetrisch getroffen werden. Eventuell ist genaue Einorientierung des Objekts im Paraffinblock auf der Neaplerklemme des Mikrotoms anzuraten. Trotzdem ergeben sich nur wenige ideale Quer- und Längsschnitte aus einem Objekt. Die Schnittstärke beträgt etwa 15—20 μ. Entkalkung der Objekte ist überflüssig, wenn Terpineol als Intermedium benutzt worden ist.

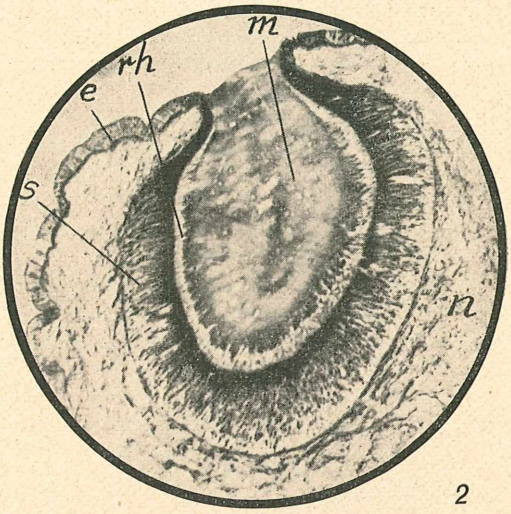
Schnittfärbung. Hierfür eignet sich die allbekannte Hämatoxylin-Eosinfärbung. Ganz hervorragende kontrastreiche Bilder liefert dagegen die Einfärbung der Schnitte mit den neuen Hollborn-Farbstoffkombinationen Nucplascoll „H" und Hämatoxylin-Sudan „H". Diese Einfärbung der Schnitte geschieht nach Entparaffinierung in Xylol

1. = Blutegel *(Hirudo medicinalis)*, Auge längs Sehzellen mit Phaosomen, 223f. vergr. — 2. = Wasserschnecke *(Trochochlea turbinata)*, Becherauge, 115f. vergr. — 3. Annelidenauge *(Eunice siciliensis)*, Becherauge, 130f. vergr. — 4. = Weinbergschnecke *(Helix pomatia)*, Blasenauge mit Linse und Retina, 115f. vergr. — 5. = Wespe *(Vespa vulgaris)*, beide seitlichen Stirnaugen, 155f. vergr. — 6. = Wasserfloh *(Daphnia pulex)*, Totalauge seitlich, 89f. vergr. — Erklärung der Buchstaben im Text. Dohrer phot.

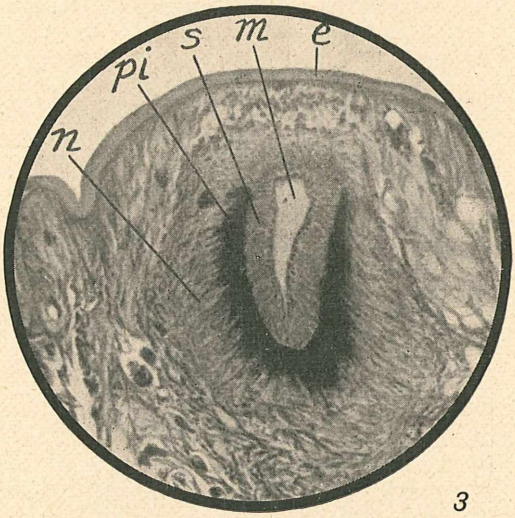
© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/



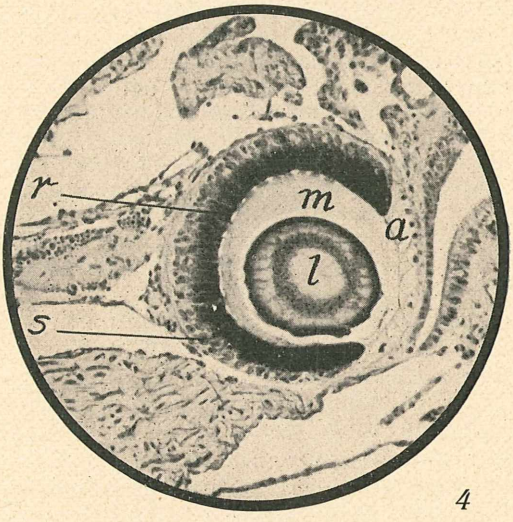
1



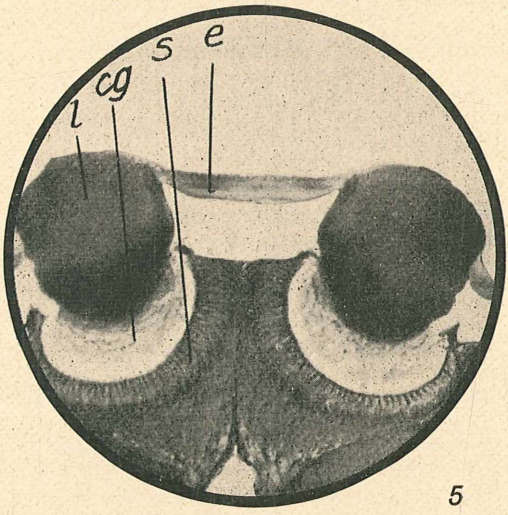
2



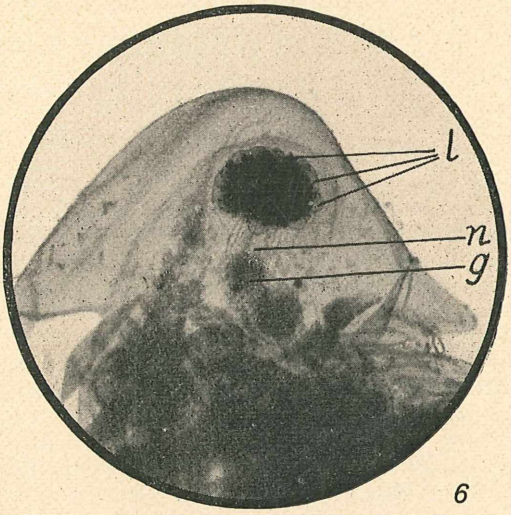
3



4



5



6

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

nach der üblichen Weise. Bei der Simultanfärbung müssen die Vorschriften genau eingehalten werden. Eventuelle Differenzierung nicht vergessen!

Die Sehorgane der wirbellosen Tiere können allgemein in drei Typen zusammengefaßt werden, je nachdem die optische Isolierung im einzelnen erfolgt, und zwar:

1. optische Isolierung durch pigmentierte Sehzellen (Pigmentaugen);
2. Isolierung durch Sehgruben oder Sehbecher (Becher-, Blasenaugen) und
3. Isolierung durch besondere Linsen (Linsenaugen).

Pigmentaugen. Die „einfachsten Augen" sind die Punkt- oder Pigmentaugen oder Ozellen genannt. Sie dienen, wie alle Sinnesorgane, der Aufnahme äußerer Reize, hier der Lichtwellen, so daß die niederen Tiere in den Stand gesetzt werden, ihre Beziehungen zur nächsten Umwelt optimal zu gestalten. Je größer die Zahl der einzelnen Ozellen ist, je enger ihre Sehfelder sind und je mehr sich diese berühren, um so deutlicher wird der Gegenstand wahrgenommen. Dieses Sehen bezeichnet Johannes Müller „musivisches" Sehen. Es ist klar, daß die Punktaugen bei aller Einfachheit schon eine innere Feinstruktur aufweisen können. Bevor ich auf die Beschreibung eingehe, sei bemerkt, daß diese Augen bereits dreierlei Arten des Sehens ermöglichen:

α) das Helldunkelsehen, d. h. Wahrnehmen verschiedener Lichtstärken;

β) das Richtungssehen, d. h. Wahrnehmung der Richtung, aus welcher der Lichtstrahl kommt und

γ) das Bewegungssehen, d. h. Wahrnehmung eines oder mehrerer leuchtender Punkte, wenn sie sich vorbeibewegen.

Allen Pigmentaugen ist der Pigmentstoff, der meist schwarz, selten rot (bei Euglenen, Hüpferlingen, gewissen Rädertierchen) ist, eigen. Damit ist aber nicht gesagt, daß das Pigment auch fehlen kann. Der Pigmentstoff dient lediglich der Absorption und Sonderung der Lichtstrahlen, d. h. er verschluckt dieselben und läßt nur solche aus bestimmten Richtungen zu den Sehzellen. Diese Sehzellen sind also die einzigen Körperzellen, die auf zarte Ätherschwingungen reagieren und somit dieselben in Nervenerregungen umsetzen, also Energietransformatoren darstellen. Das Pigment nebst Zubehör sitzt in einer eng umschriebenen Stelle der Haut. Das Auge entstammt demnach dem Ektoderm. Die Pigmentaugen sind keine isolierten Gebilde, sondern Ektodermbildungen, die durch Augennerven mit dem Gehirn in Verbindung stehen und die empfangene Erregung in Lichtempfindung umsetzen. Die niederste Form des Pigmentauges erkennt man bei Euglenen, Planarien und den Larvenstadien (Nauplius) der niederen Krebse, wo das Pigment oberflächlich punktförmig angeordnet ist. Die optische Wirkung wird vollkommener, sobald das Pigmentepithel sich wölbt und die Sehzellen von mehreren Seiten umfaßt oder einschließt. So finden sich beim Roß- und Blutegel vorne am Kopfende und unter der Epidermis e Zellen, die eigenartige Binnenkörper mit Phaosomen ph (Abb. 1) bilden und den Lichtzweig aufnehmen, also rezeptorische Zellen darstellen und somit Organe des optischen Sinnes sind und als Sehzellen angesprochen werden müssen. Solche Pigmentozellen besitzt der Blutegel am Kopfende unter der Epidermis 5 Paare. Diese Ozellen sind sehr schwer zu treffen, da sie sehr klein und zerstreut unter der Kopfhaut liegen. (Schluß folgt.)

Die Verwendung von Alkoholrückständen in der mikroskopischen Technik

Von **H. Berninger,** Dilsberg bei Heidelberg

Da es heute kaum mehr möglich ist, reinen absoluten Alkohol zu erhalten, ist man gezwungen, sich nach einem vollwertigen Ersatz umzusehen. Herr Andersson brachte auch im Märzheft ds. vorig. Jgs. (s. S. 92 u. f.) einen diesbezüglichen Vorschlag. Trotzdem möchte ich aber mein Verfahren zur Wiederherstellung des gebrauchten Alkohols veröffentlichen, zumal nach diesem Verfahren auch der denaturierte Spiritus zur Verwendung für feinere und feinste mikroskopische Zwecke rektifiziert (d. h. gereinigt) werden kann. Ich gehe daher von der Grundlage des käuflichen denaturierten Spiritus aus, gebrauchter Alkohol mit Farbbeimengungen o. ä. kann ebenfalls nach meiner Beschreibung wieder gereinigt werden. Ebenso läßt sich gebrauchtes Hartosol = Isopropylalkohol nach meinem Verfahren reinigen (Isopropylalk. siedet bei 82,7° C). Trotzdem der so gewonnene Alkohol sich unbedingt für jede mikroskopische Verwendung eignet und unbedenklich (evtl. nach zweiter fraktionierter Destillation) auch zum Auflösen für Färbemittel o. ä. verwendet werden kann, möchte ich doch

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

dringend davor warnen, so gewonnenen Alkohol etwa zu Genußzwecken verwenden zu wollen! Mein Verfahren zur Reinigung des Alkohols ist die jedem Chemiker bekannte fraktionierte Destillation. Das Wesen dieser ist, zwei Stoffe, dank ihrer verschieden hohen Siedepunkte, stufenweise voneinander zu trennen. Siedet nämlich ein solches Gemisch, so destillieren nicht beide Gemischanteile in gleicher Menge über, sondern es geht zuerst der niedrigstsiedende Bestandteil und später allmählich der höhersiedende über, wobei sich auch der Siedepunkt des Gemisches verschiebt. In der beigefügten Tabelle (Abb. 1) ist die Abhängigkeit des Siedepunktes von dem Mischungsverhältnis der beiden Bestandteile im Dampfe dargestellt. Wie aus der Kurve ersichtlich, kann das Mischungsverhältnis der Komponenten durch die Temperatur geregelt werden. Läßt man die Temperatur nicht über eine bestimmte Grenze steigen, die unter dem Siedepunkt des höhersiedenden Anteils liegt, so kann dieser sehr zurückgedrängt werden. Für Gemische mit mehr als 2 Komponenten sind die Verhältnisse grundsätzlich die gleichen. Betrachtet man speziell den denaturierten Spiritus, so findet man: 100 l Alkohol werden (nach einer Tabelle von Römpp in „Chemie des Alltags") 2 l Holzgeist und 0,5 l Pyridin zugesetzt. Holzgeist besteht im wesentlichen aus: Methylalkohol, Essigsäure, Azeton und höhersiedenden Alkoholen. Die Siedepunkte der einzelnen Stoffe liegen wie folgt:

Azeton	56,0°
Methylalkohol	64,7°
Äthylalkohol	78,0°
(Propylalkohol)	96,5°
Pyridin	115,0°
Essigsäure	118,0°

Niedriger als Äthylalkohol sieden also nur Azeton und Methylalkohol, die sich dann auch im Alkoholdestillat vorfinden. Da diese aber gleich zu Anfang überdestillieren, kann man leicht ein azeton- und methylalkoholfreies Destillat bekommen, wenn man die ersten ccm des Destillates, in denen sich die 2 Stoffe vorfinden, verwirft. Um nun den Siedepunkt nicht höher als nötig steigen zu lassen, erhitzt man den zu reinigenden Alkohol in einem Wasserbade, wozu sich ein elektrischer Kocher vorzüglich eignet. Zur weiteren Reinigung setzt man dem Destillierkolben einen sog. Fraktionieraufsatz auf (s. Abb. 2). Dieser besteht aus einer weiten Glasröhre, die mit Glasscherben, -kugeln o. ä. gefüllt ist. In diesem Aufsatz kondensieren sich die Dämpfe der höhersiedenden Anteile und fließen wieder in den Kolben zurück. Es ist aber noch folgendes zu beachten: Siedet ein Flüssigkeitsgemisch, so kann es leicht vorkommen, daß eine in großer Menge vorhandene niedersiedende Flüssigkeit eine höhersiedende mitreißt, selbst wenn ihr Siedepunkt noch nicht erreicht ist. (Auch dieses Verfahren wird in der Chemie angewandt in der sog. Wasserdampfdestillation.)

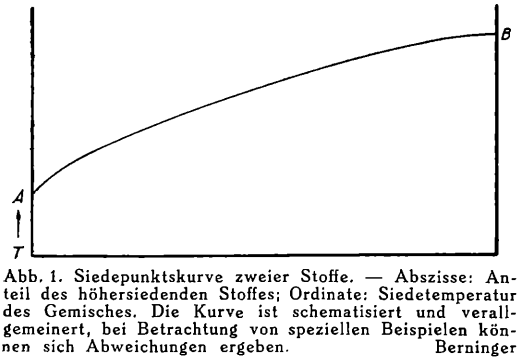


Abb. 1. Siedepunktskurve zweier Stoffe. — Abszisse: Anteil des höhersiedenden Stoffes; Ordinate: Siedetemperatur des Gemisches. Die Kurve ist schematisiert und verallgemeinert, bei Betrachtung von speziellen Beispielen können sich Abweichungen ergeben. Berninger

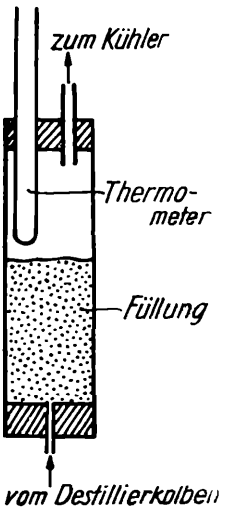


Abb. 2. Fraktionieraufsatz. — Die Pfeile geben die Strömungsrichtung des Dampfes an. Berninger

In unserem Falle besteht die Gefahr, daß das Wasser als störender Faktor auftritt. Zur Beseitigung dieser Störung entfernt man das Wasser durch Kupfersulfat oder gebrannten Kalk. Am besten verfährt man so, daß man am Abend den Alkohol mit dem Entwässerungsmittel ansetzt und am nächsten Tage destilliert, da das Entwässerungsmittel einige Zeit einwirken soll. Die Destillation ist beendet, wenn das Thermometer im Fraktionieraufsatz über 82° C bei Destillation von Äthylalkohol steigt, sonst kann man allgemein sagen, daß man die Siedetemperatur nicht über 3—4° über den Siedepunkt des zu reinigenden Stoffes steigen lassen soll (bei Isopropylalkohol = Hartosol also nicht über 86°). Es kann aber bei geringen Beimengungen vorkommen, daß eine

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

nennenswerte Steigerung des Siedepunktes nicht eintritt; man beendet dann die Destillation, wenn kaum noch Destillat übergeht. Allgemein kann man aber sagen, ist es besser, die Destillation nicht zu lange fortzusetzen, um die sichere Gewähr einer reinen Substanz zu haben. Der so gewonnene Alkohol kann unbedenklich zu allen gebräuchlichen mikroskopischen Operationen verwendet werden. Er ist völlig frei von Pyridin, Essigsäure, Farbstoffen, Pikrinsäure, Salzen u. a. und Wasser. In geringen Mengen kann er Methylalkohol und Spuren von Azeton enthalten. Will man diese auch noch entfernen, so kann man den Alkohol einer zweiten Destillation unterwerfen, wobei man aber auch dann die ersten ccm des Destillats verwirft.

Kleine Mitteilungen

Tüpfelreaktionen zur Orientierung über den Vitamin-C-Gehalt von Pflanzen beschreibt F. Weber (Protoplasma **33**, 474—479, 1939). Man läßt 5—10%ige Gelatinelösung unter Zusatz von Silbernitratlösung (0,5%) oder von Kakothelin (0,2%) oder von Tillmans Reagens (0,001 n 2,6 Dichlorphenol-Indophenol) in flachen Schälchen oder auf dem Objektträger erstarren und setzt auf die erstarrte Schicht Gewebsstücke oder Safttröpfchen von der zu prüfenden Pflanze auf. Bei Gegenwart von Vitamin C (Ascorbinsäure) wird die Silbernitrat-Gelatine geschwärzt, die mit Kakothelin gelbbraun gefärbte Gelatine violett, die blauviolette, Tillmanns Reagens enthaltene Gelatine wird entfärbt. Aus der Schnelligkeit der Reaktion und dem Farbton lassen sich gewisse Schlüsse aus der vorhandenen Menge des antiskorbutischen Vitamins ziehen. Ein Ausbleiben der Umfärbung ist dagegen kein sicherer Beweis für das Fehlen von Vitamin C, weil in manchen Pflanzensäften Stoffe vorhanden sind, die die Verfärbung, die auf einem Reduktionsprozeß beruht, sofort rückgängig machen (sog. Oxydasen). Bezüglich der Silbernitratgelatine ist zu bemerken, daß die handelsübliche Gelatine fast immer Spuren von Chloriden enthält, was sich beim Zusatz von Silbernitratlösung sofort durch eine milchige Trübung (Bildung von Silberchlorid) bemerkbar macht. Es muß dann die Gelatine erst von ihren Salzen durch Weichen in wiederholt gewechseltem destilliertem Wasser möglichst weitgehend befreit werden.

H. Grimm

Frostschäden an Baumwollgarnen. Werden bei starkem Frost die Fischnetze unter dem Eise heraus an die Luft gezogen, so gefrieren sie sofort und werden steif und hart, so daß der Fischer befürchten muß, sein teures Netzgut durch Druck oder Zug zu zerbrechen. Es wurden deshalb im Institut für Netzforschung, Lötzen, Ostpreußen, Versuche durchgeführt, die ermitteln sollten, wie groß die Widerstandsfähigkeit der Baumwollnetze gegen Frost ist. Baumwollgarne und Netzstücke verschiedener Garnstärken wurden bei weniger als — 20° C zum Einfrieren gebracht und durch mehrfaches Übergießen mit Wasser allmählich eine dicke Eiskruste erzeugt. Dann wurden die steifgefrorenen Garne oder Netze mehrmals scharf geknickt. Mit Hilfe des Schopperschen Festigkeitsprüfers wurde festgestellt, ob die Garne durch das Einfrieren und Knicken an Zerreißfestigkeit verloren haben. Es zeigte sich, daß neue, ungebrauchte Garne und Netze in keiner Weise durch die geschilderte Behandlung gelitten hatten. Netze, die längere Zeit zum Fischen benutzt worden sind, weisen mehr oder weniger starke Beschädigungen durch Zellulosebakterien auf[1]. Ein Teil ihrer Fasern ist dadurch unbrauchbar geworden. Sie sind beim Einfrieren, im Gegensatz zu den neuen Netzen, leicht der Gefahr des Brechens ausgesetzt. (Dr. G. Klust: „Frostschäden an Baumwollgarnen", in Melliand Textilberichte, 1940, Nr. 7.)

G. Kl.

Für **Kernfärbungen von Ziliaten nach der Karminessigsäure-Methode** empfiehlt J. v. Horváth (Z. wiss. Mikrosk. **57**, 168—172, 1940) je ein Verfahren für die Verwendung von reichlich Material und für die Färbung einzelner Zellen. Im ersten Falle wird Karminessigsäure mit dem Kulturmedium im Verhältnis 1 : 1 vermischt (15 bis 20 Min.) und unter Deckglas in reiner Karminessigsäure eingeschlossen (die nach abweichender Arbeitsweise auch möglichen Dauerpräparate sind nach Meinung des Referenten nicht Aufgabe der Karminessigsäuremethode). Im andern Fall wird auf dünner Schicht Mayer-Eiweiß auf dem Objektträger das Material und dann Karminessigsäure aufgetragen und nach Hinzufügen von wenig Glyzerin unter Deckglas eingeschlossen; eine Verbesserung der Ergebnisse ist durch Vorfixieren mit Carnoyscher Lösung ohne Chloroform und durch Differenzieren mittels Temperaturerhöhung möglich und bei Darstellung von Peritrichen nötig (bei Holotrichen wenigstens die Differenzierung). —r

Die **vitale Aufnahme von Fuchsin S** durch Vakuolen und junge Zellwände der Sporangienträger von Mucoraceen erzielte E. Küster (Z. wiss. Mikrosk. **57**, 153—161, 1940) nicht allein direkt aus den Farbstofflösungen, sondern auch beim Wachsen der Pilze auf dem gefärbten Kultursubstrat. Sporangieninhalt und Sporen bleiben wie das Plasma der Trägerzellen ungefärbt; dieses erfährt aber eine Reihe unspezifischer Strukturänderungen. Ähnliche, wenn auch schwächere, Färbungen sind mit LichtgrünS möglich. Zum Unterschiede von R. Collander lehnt Verf. für die vorliegenden Beobachtungen die Annahme aktiver Förderung der Farbstoffaufnahme (über eine Absorption toter Membranen hinaus) ab. —r

[1] Siehe auch S. 41 des Mikrokosmos

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Das Laboratorium des Mikroskopikers

Beiblatt zum „Mikrokosmos“

Wir veröffentlichen in diesem Beiblatt, das in zwangloser Folge erscheint, Beschreibungen neuer Apparate und Instrumente für sämtliche Zweige der Mikroskopie, um dadurch einen dauernden Überblick über die Fortschritte der Apparatetechnik zu geben. Ebenso bringen wir hier Anleitungen zur Selbstanfertigung mikrotechnischer Hilfsapparate, um unsern Lesern die Vervollständigung ihrer Apparatur auf dem billigsten Wege zu ermöglichen.

Mikroprojektion mit einfachen Hilfsmitteln

Von **R. Brandt,** Sonneberg in Thür.

Jeder Mikrofreund, der schon einmal Gelegenheit hatte, die Projektion mikroskopischer Objekte zu betrachten, wird den heimlichen Wunsch verspürt haben, dergleichen auch einmal mit seinen Geräten zu probieren. Die vollendeten Geräte der Industrie erlauben den Lichtbildwurf des mikroskopischen Präparates in eindrucksvoller Weise selbst im großen Hörsaal. Wir werden aber sehen, daß wir auch mit unserem Stativ im kleinen Kreise bei günstigster Ausnützung einfach zu betreibender Lichtquellen erstaunlich schöne Resultate erzielen können. Projizieren kann man mit jedem Mikroskop; das Wichtigste dabei ist die richtige und intensive Beleuchtung des Präparates. Mikroprojektion ist nur im Hellfeld-Durchlicht möglich. Die idealste Lichtquelle ist nach wie vor die elektrische Bogenlampe. Ihr Betrieb ist jedoch für viele nicht einfach, auch belastet sie die Stromrechnung nicht unerheblich. Wir wollen daher von ihrer Verwendung hier absehen und für unsere Versuche einfacher zu handhabende Lichtquellen benutzen. Solche finden wir in verschiedenen Autolampen und einigen Speziallampen optischer Firmen für derartige Zwecke. In jedem Fall handelt es sich hierbei um sog. „Niedervoltlampen“ mit enger Leuchtspirale und hoher Lichtaussendung, deren Betriebsspannung meist 4, 6, 8 oder 12 Volt beträgt. Sie werden mit einem kleinen Transformator, der die entsprechende Spannung liefert, an das Netz angeschlossen. Für die 4-Volt-Lampen kann man z. B. vorteilhaft Heiztrafos von Rundfunkempfängern verwenden, die man aus alten Geräten mitunter billig erhält.

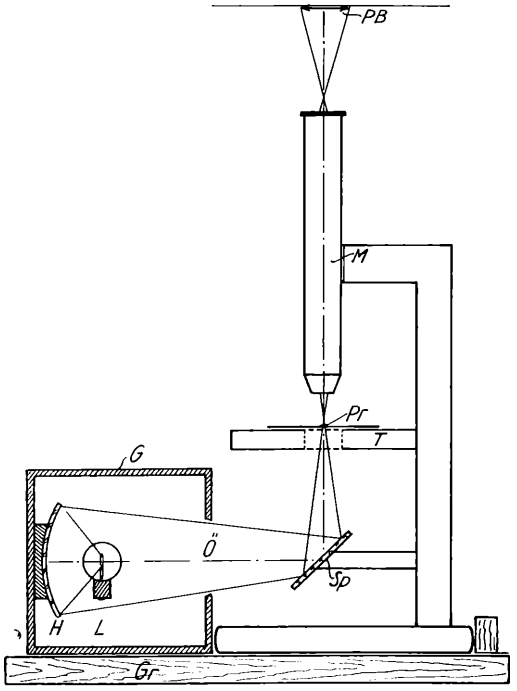


Abb. 1. Näheres im Text

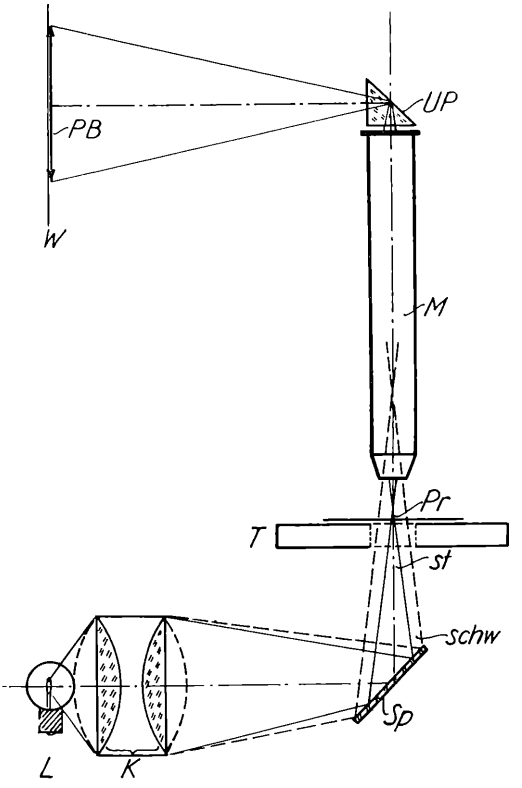


Abb. 2. Näheres im Text

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

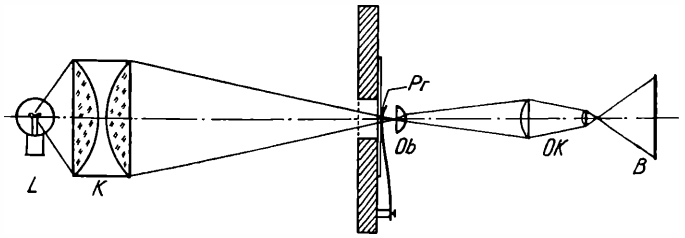


Abb. 3. Mikroprojektion mit liegendem Mikroskop. Der Spiegel des Mikroskops wird hierbei weggeklappt, damit er dem Strahlengang nicht hinderlich ist. Man kann auf diese Weise ohne Umkehrprisma arbeiten. Die Lampe L, der Lampenkondensor K und die optischen Teile des Mikroskops müssen hierbei genau in einer Achse liegen und sehr gut zueinander zentriert sein

Ferner führt der „Kosmos" einen kleinen Experimentiertransformator, der 4, 8, 12, 20 Volt Spannung abgibt. Verf. benutzt für seine Einrichtung eine Lampe von 4 Volt 10 Watt (2½ Ampere), zu deren Speisung ein alter Rundfunktrafo gut ausreicht.

Haben wir Lampe (möglichst mit geeigneter Fassung) und Transformator beschafft, müssen wir uns nach einem optischen System umsehen, mit dessen Hilfe wir einen größeren Teil des von der Lampe ausgestrahlten Lichtes auf das Präparat lenken können. Hierzu gibt es im einfachsten Falle zwei Möglichkeiten, die in den Abb. 1 und 2 dargestellt sind. Abb. 1 entspricht dabei der Anordnung, die Verf. benutzt. Ein kleiner (Reklame!-)Hohlspiegel von 8 cm Öffnung und 10 cm Brennweite dient als Lichtsammler (Kondensor). Auf einem Grundbrett Gr wird der Spiegel in einem kleinen lichtdichten Gehäuse aus Pappe, Holz oder Blech angebracht, auf der anderen Seite des etwa 30 cm langen Grundbrettes steht das Mikroskop. Um dieses jedesmal bei Benutzung der Apparatur in die gleiche Stellung zu bringen, empfiehlt sich die Anbringung einiger kleiner Holzklötzchen auf dem Grundbrett als Anschläge für den Mikroskopfuß. Das Lampenhaus G hat bei Ö eine Öffnung zum Austritt der Lichtstrahlen. Das Dach des Gehäuses lassen wir vorerst offen und decken es erst nach vollendeter Justierung der Lampe und des Strahlenganges ab. Zur Vornahme dieser Arbeit stellen wir das Mikroskop wie vorgesehen auf und nehmen ein etwa 20faches Objektiv und ein schwaches, 4—5faches Okular. Mit einer solchen optischen Ausrüstung erzielen wir mit den hier beschriebenen Beleuchtungsanordnungen selbst auf 3—4 Meter Bildabstand noch erstaunlich helle Bilder, und das Studium des Lebens im berühmten Wassertropfen wird zur hellen Freude aller, die daran teilhaben.

Die Justierung der Lampe ist unschwer auszuführen. Sie muß so stehen, daß, wie aus der Zeichnung zu ersehen, ein Bild des engen Leuchtfadens nahe dem Präparat entsteht. Die Abbildung der Leuchtspirale direkt im Objekt ist unzweckmäßig, weil sonst im Projektionsbilde die stark vergrößerten Wendel der Lampe als verschieden hell aufleuchtende Teile des Sehfeldes erscheinen. Wenn man jedoch die Abbildung des Leuchtfadens ein klein wenig unter- oder oberhalb des Präparates verlegt, erhält man ein genügend gleichmäßig hell ausgeleuchtetes Feld und ein klares Bild. Die beste Einstellung muß durch Versuche ermittelt werden. Benutzt man statt einer glasklaren eine seidenmattierte Lampe, erhält man ein sehr gleichmäßiges Leuchtfeld ohne etwaige störende Abbildung der Leuchtspirale. Nur die Helligkeit ist etwas geringer. Man beachte gleich von vornherein, daß zwischen dem Beleuchtungssystem (Lampe L und Hohlspiegel H) und dem Mikroskop (Mikroskopspiegel Sp und Präparat Pr) gemäß der Zeichnung eine gut geordnete Beleuchtung zustandekommt. Je sorgfältiger der Aufbau, um so besser das Projektionsbild! Mit dieser Vorrichtung kann man bei Benutzung einer 4-Volt-Autolampe, einem 20fachen Objektiv und einem 4—5fachen Okular in 1—2 Meter Projektionsabstand tadellose helle Bilder im verdunkelten Raum erhalten, bei Projektion ohne Okular kann man den Bildabstand bis auf 3 und 4 Meter vergrößern.

Eine weitere Anordnung, die für manche vielleicht noch einfacher aufzubauen ist, zeigt Abb. 2. Hier übernimmt die Lichtsammlung ein Kondensor aus 2 Sammellinsen, deren beste Form, wie in der Zeichnung angegeben, plankonvex ist, die konvexen Seiten einander zugekehrt. Die Brennweite jeder Linse soll etwa 5 cm betragen; gelingt die Beschaffung dieser Linsen nicht, so kann man auch 2seitig erhabene (bikonvexe) Linsen benutzen, die man im optischen Geschäft als Brillengläser „alter Form" in Stärke von + 20 Dioptrien (= 5 cm Brennweite) für wenig Geld erhält. Im übrigen gilt für den Aufbau mit diesem Linsen-Kondensor K genau dasselbe wie für den Spiegelkondensor H, auch die Justierung der Lampe wird in entsprechender Weise vorgenommen. Da ein solches Linsensystem im Gegensatz zu einem

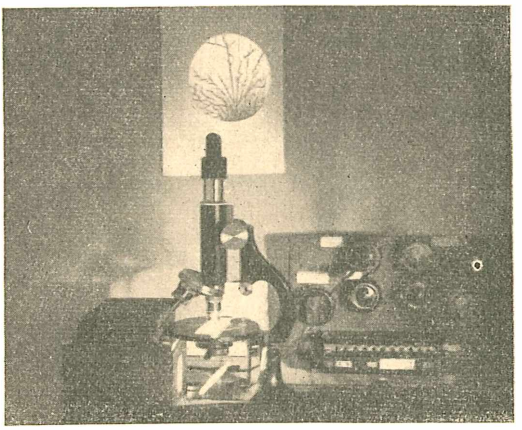


Abb. 4. Mikroprojektion bei mittlerer Vergrößerung mit dem Spiegelkondensor und Lampe 4 Volt 10 Watt auf 40 cm Entfernung. Beobachtet wird das Wachstum eines metallischen Silberbaums. Objektiv 20fach, Okular 4fach. Aufgesetztes Umkehrprisma

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Hohlspiegel nicht frei von der Farbenzerstreuung des Lichtes ist, wird man darauf achten müssen, bei der Einstellung der besten Beleuchtung etwaige farbige Säume der nahe dem Präparat abgebildeten Leuchtspirale der Lampe aus dem Gesichtsfeld zu bringen.

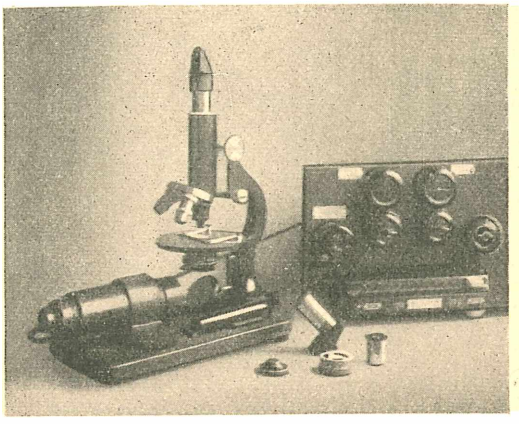


Abb. 5. Mikroprojektionsgerät mit Linsenkondensor und Lampe von 6 Volt 5 Ampere (30 Watt). Auf dem Okular ein kleines Umkehrprisma aufgesetzt (nach Abb. 2)

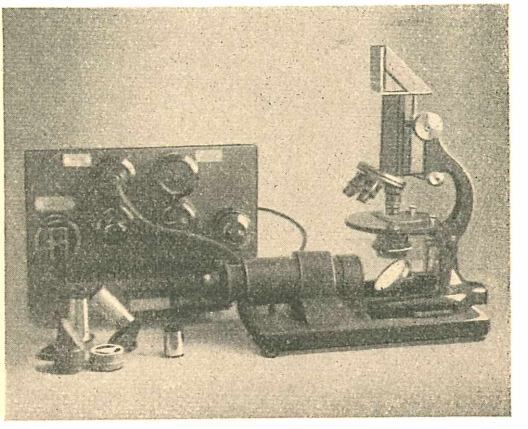


Abb. 6. Dasselbe Gerät wie in Abb. 5. Die Okularsteckhülse des Mikroskops ist abgeschraubt und an ihrer Stelle ein großes rechtwinkliges Prisma zur Projektion von Übersichtsbildern bei schwacher Vergrößerung und großem Sehfeld aufgesetzt. Alle Abb. von R. Brandt

Hat unser Mikroskop einen 2- oder 3linsigen Kondensor unter dem Objekttisch, so können wir nach dessen Einschaltung auch mit stärkeren, 40—60fachen Objektiven mit oder ohne Okular projizieren. Besitzt der Kondensor Höhenverstellung und Irisblende, so können wir damit die beste Einstellung der Bildhelligkeit und die Abblendung unerwünschten Nebenlichtes erreichen.

Das Arbeiten mit senkrecht stehendem Mikroskop hat entschieden Vorteile, besonders bei flüssigen Präparaten. Auch kann man bei sachgemäßem Aufbau mit Hilfe des Mikroskopspiegels eine genaue Zentrierung des Leuchtfadens erreichen. Um nun das Bild nicht an der Zimmerdecke betrachten zu müssen, wo es nach Abb. 1 entstehen würde, bringt man nach Abb. 2 ein kleines rechtwinkeliges Reflexionsprisma über dem Okular an (Umkehrprisma UP), das den Strahlengang seitwärts ablenkt. Dadurch kann man das Bild in angemessener Entfernung auf einem weißen Schirm auffangen. Die Scharfstellung des Bildes auf dem Schirm geschieht bei schwacher Vergrößerung mit dem Grobtrieb, bei starken Objektiven vorsichtig mit dem Feintrieb. Gegenüber der visuellen Beobachtung muß der Tubus etwas gehoben werden.

Wir haben diesen Betrachtungen das einfachste für diesen Zweck mögliche Beleuchtungsverfahren zugrundegelegt. Wer darüber hinaus die Möglichkeit hat, mit einer sehr starken Lichtquelle (Punktlicht- oder Bogenlampe) zu arbeiten, wird zweckmäßig auch eine bessere Beleuchtungsanordnung wählen, wie sie uns heute in dem sog. „Köhlerschen Beleuchtungsverfahren" zur Verfügung steht. Dieses Köhlersche Prinzip ermöglicht eine einwandfreie Abbildung einer vollkommen mit Licht erfüllten Irisblende des Beleuchtungskondensors (Kollektors) mit Hilfe des Mikroskopkondensors in das Präparat. Durch Verstellen der Irisblende des Kollektors kann man das Leuchtfeld dem Sehfeld anpassen. Die Benutzung des Köhlerschen Beleuchtungsprinzips ist indessen nur dann von vollem Erfolg begleitet, wenn man eine solche Anordnung von einer optischen Firma bezieht, da die Abmessungen und gegenseitige Anordnung der einzelnen Teile des Beleuchtungsapparates zueinander von großer Wichtigkeit sind.

Eine schädliche Erwärmung des Präparats ist bei der hier gewählten Beleuchtungsvorrichtung noch nicht zu befürchten. Bei Verwendung stärkerer Lampen ist aber die Einschaltung eines wärmeverschluckenden Filters zu empfehlen (z. B. Schott-Filterglas BG 19 oder BG 21). Eine Lampe von 6 Volt 5 Ampere (30 Watt)[1] entwickelt bereits soviel Wärme, daß die Benutzung eines solchen Filterglases für empfindliche Präparate angeraten erscheint. Außerdem wird bei Flüssigkeitspräparaten die Verdunstung dadurch verzögert.

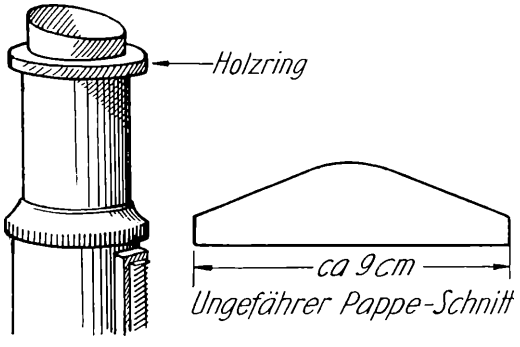
Zur Projektion mit sehr schwachen Objektiven (2—8mal) ist der Strahlengang der Beleuchtung so abzuändern, daß sich die Strahlen, die in Abb. 2 gestrichelt gezeichnet sind, nicht mehr in oder nahe dem Präparat schneiden, sondern im Objektiv oder in der Nähe dessen oberer Brennebene. Die Beleuchtung entspricht hier dem Diapositivprinzip, wobei die Lichtquelle durch den Kondensor im Projektionsobjektiv oder nahe dessen vorderer Brennebene abgebildet wird. Eine einwandfreie Ausleuchtung des Sehfeldes ist hier n u r mit dem Linsenbeleuchtungssystem zu erzielen, da die dunkle Mittelzone des Hohlspiegels sich störend auswirkt.

[1] Z. B. die Osram-Schullampe Nr. 8100 6 Volt 5 Ampere

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Kleine Mitteilungen

Eine einfache Augenmuschel. Oft erscheint beim Mikroskopieren störendes Licht, das seitlich in die oberste Okularlinse einfällt und das Arbeiten sehr beeinträchtigt. Um diesen Übelstand zu beseitigen, hilft man sich selbst.



Aus einem Stück Sperrholz schneidet man einen Ring aus, der genau über die Öffnung des Tubus paßt und leimt oder nagelt (mit sehr feinen Nägeln!) ein, nach der Abbildung zurechtgeschnittenes Stück fester Pappe herum. (Die Maße für das Pappestück sind nicht angegeben, da die Höhe sehr verschieden ausfallen kann.) Man erhält so die Augenmuschel, die sich der Augenhöhle beim Einblicken in das Mikroskop genau anpassen muß. Ist das nicht der Fall, so ist es geraten, das Pappestück etwas zu erhöhen oder kürzer zu schneiden. Man kann selbstverständlich die Muschel für Arbeiten sowohl mit dem rechten als auch mit dem linken Auge benutzen, indem man sie einfach am Tubus dreht. Ist die Augenmuschel gut gelungen, so läßt man sie am besten immer am Mikroskop. Klein

Wie **kristalloptische Angaben von kristallisierten, geschliffenen Edel- und Schmucksteinen** mittels einer halbkugeligen Drehvorrichtung und der bekannten Filterpolarisatoren an einfachen (unter Umständen schon Lupen-)Mikroskopen erhalten werden können, behandelt W. Plato in Z. wiss. Mikrosk. **57**, 137—152 (1940). Auf der ebenen Fläche der Halbkugel wird der Stein mittels Wachs befestigt und mit einer Flüssigkeit gleicher oder höherer Lichtbrechung berandet. Sobald der Stein statt eines verwaschenen Schattens nach Neigen und seitlichem Verschieben zwei scharfe Facettenschatten zeigt, muß die Halbkugel nach einer der von diesen gewiesenen Richtungen hin geneigt werden, bis randwärts bunte Ringe auftreten und schließlich bei Mittelstellung des Tubus das volle Achsenbild des ein- und zweiachsigen Steines auftritt. Wenn diese Versuche nicht zum Ziele führen, muß man den Stein auf die Rondiste umsetzen. Zweckmäßig ist die Einarbeitung durch Vorversuche mit Bergkristall (1achsig, zirkularpolarisierend), weißem Edeltopas (2achsig), Amethysten (anormale Erscheinungen, wie volles Achsenkreuz zirkular polarisierender Kristalle, Ayrische Spiralen) o. a.; das Verständnis der Befunde wird erhöht durch ihre Darstellung an Modellen beispielsweise aus Suberit, die durch Nadeln entsprechend markiert werden. —r

Ein Verfahren zur **Färbung fadenförmiger Algen und Pilze auf dem Objektträger** beschreibt J. E. Adams in „Stain Technolog.", **15**, S. 15 bis 16 (1940). An Stelle der üblichen Venetianer Terpentin-Methode empfiehlt der Verfasser für die feinfädigen Formen, die sonst leicht deformieren, folgendes Verfahren: Auf einen angewärmten Objektträger wird Glyzeringelatine (1,5 Gelatine, 100 ccm Wasser, 5 ccm Glyzerin, 2 g Phenol) zu einer dünnen Schicht verrieben, worauf die fixierten und ausgewaschenen fadenförmigen Formen mit etwas Wasser gebracht werden, wobei man sie verteilt und richtet. Sodann wird der Objektträger in einer feuchten Kammer eine halbe Stunde lang Formoldämpfen ausgesetzt und nach erfolgter Einwirkung und Härtung der Aufklebgelatine 5—10 Min. in dest. Wasser gewaschen. Nach der Färbung wird das Präparat wie üblich über Xylol in Kanadabalsam eingeschlossen. (Nach Ber. üb. d. wiss. Biologie, 54. Bd., S. 483.) Dr. Fr.

Die mikrophotographische Sicherung auch **unvollständiger Fingerspuren auf ebenen Glasflächen** beschreibt G. Bohne (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **53**, 249—259, m. 7 Abb., 1936) für jene Fälle, in denen ein Vergleich mit den sonst üblichen daktyloskopischen Merkmalen nicht ausreicht. Um Poren (Schweißdrüsenöffnungen) der gerade betroffenen Hautleisten nach Form, Größe, Zahl und Stellung ersterer zu untersuchen, wie es die Poroskopie erstrebt, eignen sich nicht Abbilder, sondern nur die Spuren selbst, die durch die unter bestimmtem Winkel reflektierten Strahlen einer starken Lichtquelle photographisch aufgenommen worden sind. Ein in verschiedener Weise zusammenstellbarer Panphot von Leitz gibt von Spuren auf Glasflächen ganz hervorragende Aufnahmen, weniger kontrastreiche auch von Spuren auf undurchsichtigen polierten Flächen. —r

Der umgekehrte Panphot von E. Leitz (Wetzlar) ist, wie G. Weitzmann (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **57**, 58—66, 1940) beschreibt, die Umkehrung eines normalen, mit Schrägtubus versehenen Mikroskops, dessen Beleuchtung von oben durch eine sehr helle Niedervoltlampe geschieht, die für manche Aufnahmen durch eine Bogenlampe ersetzt werden kann. Weiter finden sich ein zentrierbarer Heiztisch, auf dem für manche Präparate noch ein Thermostat angebracht werden kann, und besondere Einrichtungen für schnellste und bequemste Auswechselung von Beobachtungen und Aufnahmen im durchfallenden und im auffallenden Licht und bei Dunkelfeldbeleuchtung. So ist es das universale Instrument für alle möglichen Zelluntersuchungen und besonders auch für Gewebezüchtungen in vitro. —r

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Bekanntmachungen

der Redaktion und der Geschäftsstelle des „Mikrokosmos", Stuttgart, Pfizerstraße 5

Bücherschau

Das Buch **„Licht durch Glas"** von **Hans Schulz** (1940, Frankfurt a. M., 230 S. mit 108 Abb., kart. RM 4.80) ist, wie der Untertitel ganz richtig angibt, „eine gemeinverständliche Einführung in die Probleme der Optik", und zwar in doppeltem Sinne. Einmal nach der Darstellung: Die 20 Kapitel lesen sich unter Vermeidung alles Lehrbuchhaften und bei aller sachlichen Zuverlässigkeit eher wie wissenschaftliche oder technische Feuilletons. Sodann nach der Stoffauswahl: Es ist nach Darlegung der Elementarerscheinungen gerade das behandelt, was dem Laien im täglichen Leben, also in allgemeinen Naturerscheinungen (das Sehen, Auge und Augenfehler, Farben, Lichterscheinungen der Atmosphäre usw.) und in der Technik (Meß- und Verkehrstechnik, Photographie und Kinematographie) entgegentritt. Natürlich sind auch Teleskop und Mikroskop entsprechend behandelt. 108 Figuren dienen der Erläuterung. — Leider läßt die Buchaustattung zu wünschen. (Dr. K. Fleischmann). — Auch das **„Lepidopterologische Wörterbuch"** von **Prof. Dr. Martin Hering** (1940, Stgt., Alfr. Kernen, 122 S. m. 81 Abb., kart. RM 5.60) ist für jeden Schmetterlingskundigen eine recht begrüßenswerte Bereicherung seiner Bücherei. Auf den jahrelangen praktischen Erfahrungen des Verfassers fußend, gibt es eine sehr sorgfältige, dabei recht klar verständliche „Erklärung der wichtigsten in der Schmetterlingskunde gebrauchten Fachausdrücke, zugleich eine Einführung in die Morphologie der Lepidopteren", unterstützt von ausgezeichneten, oft recht drastischen Abbildungen, die zum Verständnis des empfehlenswerten Bändchens wesentlich beitragen. — Das im Auftrag der Reichsstelle für Naturschutz von **Hans Psenner** herausgegebene Bändchen **„Die Vipern Großdeutschlands,** ein Buch vom Leben und Treiben unserer heimischen Giftschlangen" (1940, Braunschweig, Gust. Wenzel & Sohn, 64 S. m. 28 Abb. und 4 Karten à 14 Taf., kart. RM 1.80) ist eine recht erfreuliche Bereicherung unserer Literatur über die einheimischen Schlangen, diese mit Unrecht so sehr verachteten Geschöpfe. Auch sie haben ihre Daseinsberechtigung, wie Psenner so anschaulich darlegt. Man muß sie nur einmal genau kennen und ihre Lebensweise richtig verstehen, und man wird auch diesen Verfehmten Schutz angedeihen lassen. Daher verdient das Bändchen mit seinen vorzüglichen Abbildungen weitestgehende Verbreitung in den Schulen und bei allen Naturfreunden. Die von Psenner gemeinsam mit Prof. L. Heck für die deutschen Giftschlangen vorgeschlagenen deutschen Namen verdienen allgemeine Anerkennung und Einbürgerung. — Einen beachtenswerten Beitrag zur Ökologie der Süßwasserfische liefert **Dr. W. Ladiges** mit seiner Broschüre **„Der Fisch in der Landschaft"** (1940, Braunschweig, Gust. Wenzel & Sohn, 25 S. m. 95 Abb., brosch. RM 2.60, Sonderdruck aus „Wochenschrift f. Aquarien- und Terrarienkunde" 1938/39). Diese kurze Klima- und Landschaftsstudie einiger südamerikanischer, malaiisch-indischer Gebiete und vorausgegangener Untersuchungen im Gebiet der Elbe und ihrer Seitengewässer lassen ohne weiteres schon erkennen, wie oft der Erfolg in der Lebendhaltung wertvoller Fische von einer genauen Kenntnis ihrer Lebensweise und der natürlichen Umwelt der Fische abhängt. Erhärtet wird dieser Beweis durch die beigegebenen sorgfältig ausgearbeiteten Tabellen und die vorzüglichen Abbildungen. Diese nützliche Studie liefert aber auch den untrüglichen Beweis für den Wert eingehender Beschäftigung mit diesen Fragen, an denen sich jeder ernste Liebhaber beteiligen kann, wenn er die Ausführungen Ladiges genau beachtet, der für diesen Zweck seiner Schrift noch einen Anhang mit den Erklärungen der vorkommenden wissenschaftlichen Bezeichnungen als wertvolle Ergänzung angefügt hat. — In dem 1. Band der neuen Sammlung „Studienbücher deutscher Lebensgemeinschaften", herausgegeb. von **Prof. Dr. Fr. Steinecke, „Der Süßwassersee"** (1940, Lpzg., Quelle & Meyer, 188 S. m. 104 Abb., geb. RM 7.—) wird vom Herausgeber zunächst der See als Lebensraum und Organismus behandelt, sein Werden und Vergehen, die Lebensbedingungen im See und der See als Organismus. Daran anschließend werden die einzelnen Lebensvereine des norddeutschen nährftoffreichen Sees vom Ufergebüsch bis zu den Regionen des freien Wassers und der Tiefe und dem Leben an und über dem Wasserspiegel in ihrer Abhängigkeit von den herrschenden Lebensbedingungen und den wechselseitigen Beziehungen zwischen den Bewohnern vorgeführt und durch Beigabe zahlreicher Bestimmungstabellen und sorgfältig ausgewählter Abbildungen Anleitung zu eigenen Beobachtungen gegeben. Gerade dieser Teil ist wegen seiner klaren Fassung für Studierende und interessierte Naturfreunde recht geeignet. Auch die Lebensvereine des nährstoffarmen Sees und jene in Teich und Tümpel finden genaue Berücksichtigung. Den Abschluß des empfehlenswerten Buches bildet eine umfassende Zusammenstellung des wichtigsten Schrifttums. — Im 2. Band dieser Serie hat **Dr. habil. Fritz Gessner „Meer und Strand"**, die Lebensgemeinschaften im deutschen Meeresraum" (1940, Lpzg., Quelle & Meyer, 278 S. m. 126 Abb. und 5 Tafeln, geb. RM 9.—) mit besonders hervorzuhebender Geschicklichkeit behandelt. Meisterhaft die zusammenfassende und geschlossene Darstellung der innigen Beziehungen zwischen Lebensraum und Lebensgemeinschaft unserer einheimischen Nord- und Ostsee, der eine Schilderung von der Entstehung der deutschen Meere und der Gestaltung ihrer Küsten vorausgeht, und ein besonderes Kapitel folgt, in dem gezeigt wird, ob und welchen spürbaren Einfluß auch der Mensch auf die Lebensgemeinschaften des Meeres ausübt. Den Abschluß dieses, jedem Biologen und

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Freund unserer heimischen Meere gleich empfehlenswerten Buches bilden ein sehr umfassendes Schriftenverzeichnis und Sachverzeichnis. Wenn die übrigen noch vorgesehenen Bände dieser neuen Buchreihe „Studienbücher" eine ähnliche Steigerung an Inhalt und Darstellung, an Bildermaterial, Tabellen, Kurven und schematischen Zeichnungen aufweisen, wie wir dies an Geßners Buch besonders hervorheben wollen, so wird man die ganze neue Buchreihe als eine erfreuliche Bereicherung unserer limnologischen Literatur begrüßen dürfen. — Auch **Prof. Dr. Franz Ruttner,** der Leiter der Biolog. Station Lunz, gibt in seinem **„Grundriß der Limnologie"** (Hydrobiologie des Süßwassers) (1940, Bln., W. de Gruyter & Co., 167 S. mit 39 Abb., geb. RM 6.—) in gedrängter Form und unter Beschränkung auf das Wesentliche einen Einblick in das „Wasser als Lebensraum", da „ein Verständnis für die Gesamtheit des biologischen Geschehens in einem Gewässer ohne eine umfassende Kenntnis der Umwelt des Lebens nicht zu erlangen ist" und da das Wasser in zweierlei Weise auf das Leben einwirkt, das sich in ihm entfaltet, behandelt der 1. Abschnitt die physikalischen Umweltbedingungen und der 2. die gelösten Stoffe und ihr Umsatz. Die auf die Lebensgemeinschaften (Plankton, andere Lebensgemeinschaften der Seen, der Moore und des fließenden Wassers) selbst bezüglichen Abschnitte dieses „Grundrisses", der sich außer an Biologen auch an Fischereiwirtschaftler, Geologen und Wasserbautechniker wendet, wollen lediglich als Übersicht und als Illustrierung kausaler Zusammenhänge innerhalb des Lebensraumes der Binnengewässer gewertet werden. Den Abschluß des Buches bilden eine Erklärung der Fachausdrücke und ein umfassendes Literatur- und Sachverzeichnis. Dr. Stehli

---

Magdeburger Gesellschaft für Mikrobiologie. Vereinigung der Freunde für Mikrobiologie und angewandte Naturwissenschaften. Gründungsjahr 1911. Vorstand: Hellmuth Bender, Magdeburg, Gustav-Nachtigall-Straße 21.

Arbeitsprogramm für das erste Vierteljahr 1941

8. Jan.: Jahreshauptversammlung

22. Jan.: Stadtsekr. H. Bender, Die Haut der Wirbeltiere. Vortrag und Präparatenherstellung.

12. Febr.: Korrektor K. Schnabel, Die Leber. Vortrag und Präparatenherstellung.

26. Febr.: Lehrer W. Schellhase, Kabinettkäfer und div. Sonderheiten bei unseren Käfern. Vortrag und Präparatenherstellung.

12. März: Dipl.-Ing. K. Schrott, Bakterien in Metallen. Vortrag.

26. März: Lehrer H. Daverhuth, Verdauungsapparat der Insekten. Vortrag.

Vereinsabende jeden 2. und 4. Mittwoch im Monat. Gäste gern gesehen.

Mikrographische Gesellschaft Wien (VIII/65, Albertgasse 33). Vereinigung zur Verbreitung und Vertiefung naturwissenschaftlicher Kenntnisse mit besonderer Berücksichtigung der Mikroskopie und Mikrophotographie.

Arbeitsplan für Januar und März 1941

2. Jan.: Projektion und Besprechung der bisher angefertigten Kurspräparate. 19.30 bis 21 Uhr. J. Sandler.

9. Jan.: Schnellmethoden der Kern- und Chromosomenuntersuchung. Speicheldrüsen von Chironomus thummi, Dauerpräparate. Praktischer Abend, 19—21 Uhr. A. J. Schmid.

16. Jan.: Der Werkstoff Stahl unter dem Mikroskop. 19.30 bis 21 Uhr. Ing. Walter Schnürer.

23. Jan.: Schnellmethoden der Kern- und Chromosomenuntersuchung — Wurzelspitzen von Vicia faba, Allium cepa, Pisum sativum und Hyacinthus orientalis. Praktischer Abend, 19 bis 21 Uhr. A. J. Schmid.

Für Februar kann wegen der Übersiedlung der Gesellschaft in ein neues größeres Heim kein Arbeitsplan aufgestellt werden.

6. März: Die Tierwelt unseres Grundwassers. 19.30 bis 21 Uhr. Dr. J. Vornatscher.

13. März: Bedeutung der Polarisation für mineralogische Untersuchungen. 19 bis 21 Uhr im Hörsaal des mineralogisch-petrographischen Instituts der Universität Wien. Hofrat Dr. H. Tertsch.

20. März: Das Bindegewebe im Säugetierkörper. Mit Vorweisungen und Projektion. 19.30 bis 21 Uhr. Dr. K. Schludermann.

27. März: Wie gebrauche ich ein Pflanzenbestimmungsbuch? Erster von vier praktischen Bestimmungsabenden. 19—21 Uhr. Hochschulprof. Dr. J. Kisser.

Jeden Dienstag (mit Ausnahme von Februar) von 18—21 Uhr, praktische Übungen „Flora und Fauna des Meeres". Leitung: Stadtamtmann Josef Sandler. Die Teilnehmer werden an dem beigestellten Material in die Konservierung und Weiterbehandlung (Fixierung, Einbettung, Schneiden, Schleifen und Einschließen) desselben eingeführt und gelangen dadurch in den Besitz einer Sammlung selbstgefertigter, zum Teil seltener Präparate. Besondere Vorkenntnisse sind nicht erforderlich.

Arische Gäste sind immer willkommen!

Laboratoriums-Bedarf

Glaswaren / Chemikalien / alle Geräte / Plankton-Sammelgerät / Lupen usw.

preiswert und gut!

Verlangen Sie bitte Druckschrift L 55

Geschäftsstelle des Mikrokosmos Stuttgart-O

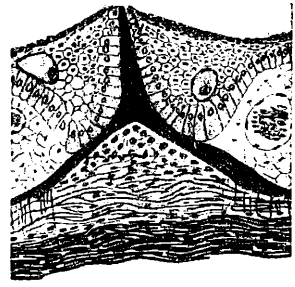
Mikroskop. Untersuchungsmaterial

Verlangen Sie unsere ausführliche Druckschrift L 37 kostenlos!

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikroskopische Präparate



Hautzahn des Katzenhai

Gewebe und Organe des Menschen und der Säugetiere, 50 Dauerpräparate, 26 × 72 mm, je RM 1.–. Dazu das Textbuch von Otto Zach „Histologie für Jedermann", 2. Aufl. mit 72 Seiten und 151 Abb. kart. 2.80, in Leinen 3.80

Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Phanerogamen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Mikroskopische Anatomie der Kryptogamen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Allgemeine Anatomie der Wirbellosen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Vergleichende Histologie der Wirbeltiere (mit Ausschluß der Säuger), 50 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 50.-

Allgemeine Pathologische Histologie des Menschen, 100 Präparate von Prof. Dr. F. Sigmund, Text mit zahlreichen Abbildungen von Dr. A. Materna. RM 100.-

Die Sigmund-Reihen werden nach Maßgabe unserer Vorräte in einzelnen Gruppen und in Einzelpräparaten abgegeben. Näheres auf Anfrage

Ausführliche Verzeichnisse L 96 und 975 kostenlos

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart • Abt. Kosmos-Lehrmittel

Bezugsquellen-Anzeiger

Dünnschliffe:
Voigt & Hochgesang, Göttingen.

Mikroskope:
Paul Waechter. Optische Werkstatt, **Potsdam.**

Mikroskopische Präparate:
Ⓜ **J. D. Moeller,** G.m.b.H., Opt. Werke, **Wedel** i. H.

Groß-Foraminiferen
aus den drei Korallengebieten der Erde

Indischer Ozean
Karibisches Meer
Süd-See

Die bis 8 mm großen Formen liegen in Franke'schen Zellen und sind leicht herausnehmbar.

Preis jeder Fundort RM. 1,– zuzügl. Porto

A. Elger Laboratorium für Mikroskopie *Eutin i. Holstein*

SEIDENGAZE
für Planktonnetze und ähnliche Zwecke
liefert in bester Qualität
Schweizer Seidengaze-Fabrik A.-G. Zürich

Mikrotome:
R. JUNG, Aktiengesellschaft, **Heidelberg**
Mikrotome seit 1872

Mikrotome:
Sartorius-Werke A.-G., Göttingen

Optik — Photo:
Jos. Rodenstock Nachf. Optiker Wolff
G. m. b. H., **München,** Bayerstr. 3
Berlin, Leipziger Str. 101

Hollborn Mikro-Farbstoffe »Bayer«
Hollborn Giemsa-Präparate
Hollborn Mikro-Hilfsmittel / Giemsa-Chemikalien / Reagenzien
Hollborn Mikroskopische Präparate (neuartige)
Hollborn (Original-Grübler) — 60 Jahre —
Dr. K. Hollborn & Söhne / Leipzig S 3

Gelegenheitsanzeigen

„Mikroskop zu kaufen gesucht". Gottfried Hempel, Olbernhau / i. Sa., Post ach 28.

Gesucht Heft 3 und 4 des Mikrokosmos Jahrg. 1939/40 evtl. auch den ganzen Jahrgang. Angebote an J. Neumeir, Bergheim über Augsburg

Zeiß apochrom. Trockenobj. 60 oder Ölimmersion apochrom. 90 mit Kompens-Okular 10 oder 15 zu kaufen gesucht. Angebote unter M 280 an die Geschäftsstelle des Mikrokosmos.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Geschenkbücher für den Naturfreund

Aquarienpflege für Jedermann

Von Dr. G. v. Frankenberg

Eine Anleitung zur Einrichtung von Aquarien aller Art nebst Angaben über besonders geeignete Fischarten, ihre Aufzucht und Behandlung.

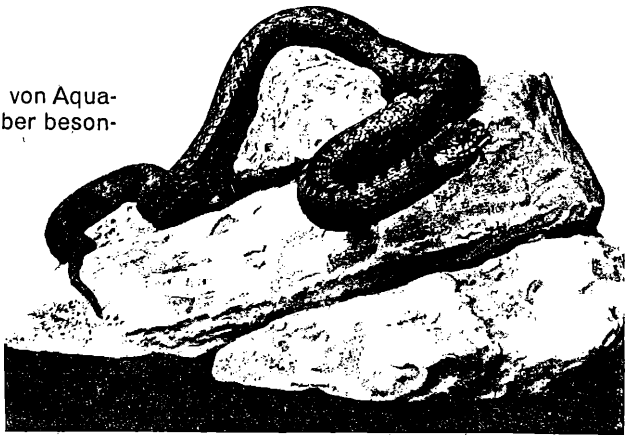
Mit vielen Bildern. RM 1.80

Sammeln und Präparieren von Tieren

Von Dr. Georg Stehli

Eine Anleitung zum Anlegen von zoologischen Sammlungen.

Mit 40 Bildern. RM 2.—



Kreuzotter (Paraffinpräparat). Aus: Stehli, Sammeln und Präparieren

Pflanzensammeln — aber richtig

Von Dr. Georg Stehli

Eine Anleitung zum Anlegen von Herbarien und anderen botanischen Nebensammlungen.

Mit 24 Abbildungen. Kart. RM 2.—

Welches Tier ist das?

Von Dr. Georg Stehli

Tabellen zum Bestimmen der wildlebenden Säugetiere, Kriechtiere und Lurche Großdeutschlands.

Mit 260 Abbildungen auf 4 Farbtafeln, 32 Kunstdrucktafeln und im Text.

Kart. RM 3.—

Haselmaus. Aus: Stehli, Welches Tier ist das?

Grosstiere des Meeres

Von Dr. Heinrich Schütz

Lebensbilder aus Urzeit und Gegenwart.

Mit 31 Kunstdrucktafeln.

Kart. RM 2.60, in Leinen RM 3.60

Grosstiere des Landes

Von Dr. Heinrich Schütz

Art und Leben der Großtiere des Landes von einst und jetzt.

Mit 31 Kunstdrucktafeln.

Kart. RM 2.60, in Leinen RM 3.60

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG / STUTTGART

Hauptschriftleiter: Dr. phil. nat. Georg Stehli, Stuttgart-Bad Cannstatt; verantwortlich für die Anzeigen: Theodor Ballenberger, Stuttgart-Degerloch.

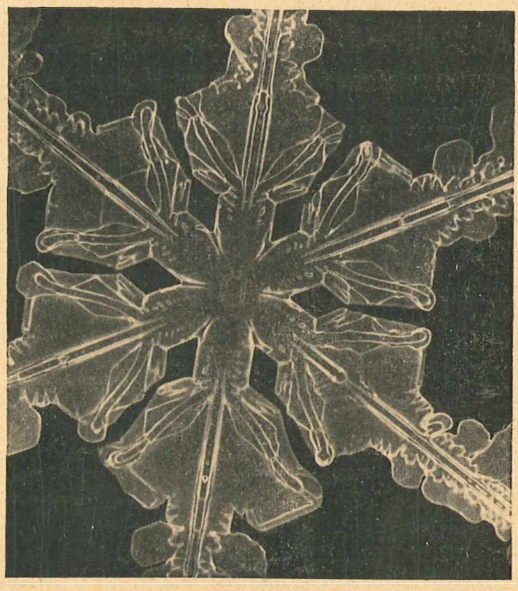
Verlag: Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Druck von Richard Bechtle in Eßlingen a. N.

1. Jan. 1941. Copyright by Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Printed in Germany

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikrokosmos

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskop. Technik



Mitte eines größeren Schneekristalls in negativem Licht
(s. S. 81 dieses Heftes)

Vereinigt mit der Zeitschrift „PRAKTISCHE MIKROSKOPIE“

JAHRGANG XXXIV (1940/1941) / HEFT 5 / FEBRUAR 1941
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · STUTTGART

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Inhalt:

Opitz, Hans, Die Lebewesen der Röste. Ill. 73

Roeckl, Dr. med. Kurt W., Die Leistungen der deutschen Tropenmedizin. Ill. 76

Pochmann, Dr. Alfred, Mikroskopie im Schnee. Ill. 80

Kleine Mitteilungen. 84

Beiblatt: Das Laboratorium des Mikroskopikers

Jacob, Erich, Vielzweck-Beleuchtungsapparat. Ill. 85

Kleine Mitteilungen. Ill. 88

HARNUNTERSUCHUNG

ist ein wichtiges Forschungsgebiet auch für den Nichtarzt, besonders an Hand eines zuverlässigen Führers, wie es unser Verlagswerk ist:

Dr. P. Stautz und **Dr. G. Ventzmer**

Die chemische und mikroskopische Harnuntersuchung

Eine Anleitung für Ärzte und Nichtärzte, 27 Seiten mit 18 Abbildungen, RM 2.80.

Für die chem. Untersuchung nach dieser Anleitung sind alle erforderlichen Geräte und Chemikalien im

Kosmos-Arbeitskasten

vereinigt, es ist damit dem Arzt und dem Laien ein wertvolles Hilfsmittel geboten, zur Beachtung des Ablaufs einer chronischen Erkrankung, wie zur Erkennung mancher Krankheiten. — Preis des Arbeitskastens ohne Buch RM 22.—, mit Buch RM 24.50.

Ausführliche Beschreibung L 945 kostenlos

Franckh'sche Verlagshandlung • Stuttgart
Abt. Kosmos-Lehrmittel

Kosmos-Arbeitskasten Biologie

Dieser Arbeitskasten enthält alle Geräte für die 552 Versuche in Dr. Hamachers Lehrgang „Biologie für Jedermann". Die von Forschergenerationen ermittelten Gesetzmäßigkeiten der Lebensäußerungen von Tier und Pflanze werden auf diese Weise in einfachen Versuchen, mit leicht erreichbaren Hilfsmitteln dem Naturfreund zugänglich gemacht.

Das Anleitungsbuch kartoniert RM 4.20 / in Leinen RM 4.80. — RM 48.50

Kosmos-Arbeitskasten Mikroskopie

Zur Einführung in die mikroskopische Präparier- und Färbetechnik für Naturfreunde ist in diesem Kasten alles erforderliche Material zusammengestellt, um die Versuche praktisch durchzuführen, die Dr. G. Stehli in seiner „Mikroskopie für Jedermann" beschrieben hat.

Das Anleitungsbuch kartoniert RM 2.80 / in Leinen RM 3.20 — RM 17.—

Liste L 900 kostenlos

Franckh'sche Verlagshandlung • Stuttgart
Abt. Kosmos-Lehrmittel

Der „Mikrokosmos" ist das Organ der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft Stuttgart, der Mikrobiologischen Gesellschaft Basel, der Mikrobiologischen Vereinigung Berlin, E. V. (M.V.B.), der Mikrologischen Gesellschaft der Stadt Bern, der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Duisburg, der Mikrobiologischen Vereinigung Frankfurt a. M., der Mikrobiologischen Vereinigung Hamburg, der Biologischen Gesellschaft Linné, Hannover, der Magdeburger Gesellschaft für Mikrobiologie Magdeburg, der Mikrologischen Arbeitsgemeinschaft Mannheim, der Mikrobiologischen Vereinigung München, E. V., der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Niederrhein Friedrichfeld a. Ndrrhein, der Mikrographischen Gesellschaft Wien und der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Wuppertal

Vierteljährlich Reichsmark 2.40 / Erscheint monatlich. Jährlich 12 Hefte u. 1 Sonderband / **FEBRUAR 1941** / **Einzelne Hefte Reichsmark 1.—**

Zahlungen können in jeder Landeswährung geleistet werden. Sie werden zum Kurs des Eingangstages gutgeschrieben
Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postscheckamt Prag Nr. 501 502
Postscheckbureau Zürich VIII, Nr. 729 — Postsparkasse Budapest 21 599 — Postgirokantoor Haag 20 636
Laibach 20 362 — Riga 5605 — Stockholm 4113 — Warschau 10 001 — Preßburg 5872

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

**Es geht nichts über die Freude,
die uns das Studium der Natur gewährt**
Goethe

Die Lebewesen der Röste

Von **Hans Opitz**, Sorau

Den biologischen Aufschluß von Pflanzenfasern bezeichnet man als Röste. Es ist dies ein Verrotten, wie wir das in der Natur täglich beobachten können, eine Zersetzung von abgestorbenen Pflanzen und Pflanzenteilen durch Bakterien und Pilze. Nach L ö h n i s kann man annehmen, daß im großen Durchschnitt jeder Hektar Land jährlich 10—20 dz Rohfaser liefert, die durch Bakterien zersetzt werden. Dieser biologische Aufschluß wird bei der Gewinnung der Pflanzenfasern in bestimmter Weise gelenkt, so daß nicht die gesamten Stengel verrotten, sondern die Bastbündel im ganzen vom Holzteil abgezogen, bzw. durch Maschinen im Anschluß an das dem Röstvorgang folgende Trocknen der Stengel von dem innen liegenden Holz getrennt werden können. Die Röstbakterien sind in großen Mengen im Röstwasser vorhanden (Abb. 1). Ihre Fortpflanzungsorgane, die Sporen, haben sich schon auf den Stengeln niedergelassen, als der Flachs, bzw. Hanf oder eine andere Faserpflanze auf dem Felde stand, sie sitzen schon auf der Saat oder gelangen aus der Erde auf die Pflanzen. Erst bei der Röste entwickeln sich die Bakterien, was bei der kalten Teich- oder Grubenröste langsamer geht als bei der Bassinröste, bei der mit warmem Wasser gearbeitet wird. Dabei werden aber nicht die optimalen Bedingungen eingehalten, da dann die Gefahr der Überröste besteht. Die Warmwasserröste dauert bei Flachs 4—7 Tage, je nach der Flachssorte. Die Röste ist keine reine Gärung. Es entsteht durch Fäulnisvorgänge auch Schwefelwasserstoff. Gasblasen entstehen bei der Vorphase. Es sind dies aus dem quellenden Stengel entweichende Luft. Wenn sich die löslichen Stoffe im Wasser befinden, entwickelt sich eine Menge Kleinlebewesen, die von diesen Stoffen leben. Sind sie verbraucht, so setzt die eigentliche Röste mit der Pektingärung ein.

Pektinstoffe sind Kalzium-Magnesium-Pektinat; bei ihrer Aufspaltung ist daneben noch Araban festgestellt worden. Der Grundkörper der Pektinsäure ist Galakturonsäure. Es wird angenommen, daß viele derartige Bausteine zu einer Polygalakturonsäure verbunden sind. Diese Verbindung steht den Hexosen nahe, sie unterscheiden sich von Zellulose und Hemizellulosen durch den Besitz von Karboxylgruppen, sie verhalten sich also wie Säuren und bilden Salze. Sie nehmen leicht Wasser auf, d. h. sie quellen leicht. Die Pektinstoffe bilden die Mittellamelle, die eine selbständige Wandschicht in den Zellwänden ist. Sie sind aber auch in der primären Wandverdickung zwischen den Zelluloseteilchen eingelagert. Die leichte Quellbarkeit der Pektinstoffe, die mit ihren Kolloideigenschaften zusammenhängt, ist sehr günstig für die Röste. Sie stellen auch gute Nährstoffe für die Bakterien dar.

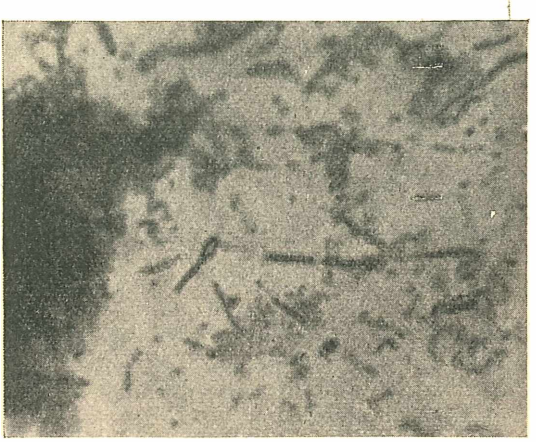


Abb. 1. Bakterien aus Röstwasser, gefärbt mit Giemsalösung. 1500f. vergr. (aus Opitz, Faserkunde)

Während der biologischen Phase entstehen Wasserstoff, Stickstoff und Kohlensäure. Bei der Zersetzung der Kohlehydrate werden Säuren gebildet, besonders Buttersäure, die durch Bakterien zersetzt werden, die sich in der Kahmhaut der Röstflüssigkeit entwickeln. Die biologische Vorphase ist beendet, wenn alle Zucker- und leicht vergärbaren Stoffe verschwunden sind. Nun setzt die Pektingärung ein. Der Sauerstoff der Lösung ist verbraucht, die Lebensbedingungen für die Pektinzersetzer sind sehr günstig, deshalb vermehren sie sich sehr stark. Täglich wird 10% Frischwasser zugeführt, um einen Teil der Säuren, die nicht alle zersetzt werden, zu entfernen, denn besonders die Buttersäure ist Gift für die pektinvergärenden Bakterien. Es bleiben jedoch genügend Säuren in der Lösung.

Die Zersetzung der Stoffe bewerkstelligen die Organismen durch Enzyme; besonders ist es hier die Pektinase, die jedoch bis jetzt nur wenig erforscht ist. Ihr Wirkungsoptimum liegt wie das der Zellulase im sauren Gebiet. Dieses Enzym baut Zellu-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Abb. 2. Pilze auf taugeröstetem Flachs. 560f. vergr. (Laktophenol-Baumwollblau). Opitz phot.

lose bis zur Zellobiose, einem Disaccharid, ab. Ihr Wirkungsoptimum liegt bei p$_H$ 4,5. Sie kommt in Bakterien, Pilzen und Einzellern (Protozoen) vor.

Es spielen bei der Röste verschiedene Gruppen von Bakterien eine Rolle entsprechend den Stoffen, die zersetzt werden. Die Flora kann sich während des Röstvorganges ändern und richtet sich nach den vorhandenen Nährstoffen. Bei der Röste handelt es sich vor allem darum, das Pektin in Lösung zu bringen. Die Zersetzung vermögen nur wenige Lebewesen durchzuführen. Verschiedene Stickstoffquellen, Kohlehydrate, Mineralstoffe kommen ebenfalls als Nahrungsstoffe in Frage.

Die Bakterien, die sich schon auf den Stengeln befanden, vermehren sich und dringen durch die Rinde — besonders die Spaltöffnungen und durch das Quellen entstandene Risse und Spalten — in das Rindengewebe bis in die Umgebung der Bastbündel. Mit erstaunlicher Gleichmäßigkeit verteilen sie sich in der Lösung wie auch im Stengel. Ob hier Chemotaxis eine Rolle spielt, ist noch nicht klargestellt.

Da bei der eigentlichen Röste kein Sauerstoff mehr in der Lösung ist, spielen Anaerobier die Hauptrolle, also Bakterien, die sich nur bei Abwesenheit von Sauerstoff zu entwickeln vermögen. Der wichtigste Organismus ist *Bacillus amylobacter*, der von van Tieghem 1879 zuerst beschrieben wurde. Er spielt auch sonst bei Zersetzung pflanzlichen Materials eine Rolle. Das Stäbchen, das in Trommelschlägerform übergeht, wenn Sporen gebildet werden, greift Zellulose nicht an, kann also die Bastfasern nicht zersetzen. Der Bazillus erzeugt Buttersäure in Kohlehydrate enthaltenden Lösungen. Er kommt überall im Erdboden vor.

Ein stärke- und glukosezersetzender Organismus ist *Plectridium friebes*, das ebenfalls Zellulose nicht angreift. Wichtig ist *Granulobacter pectinovorum*, der zuerst von Beijerinck und van Delden untersucht wurde. Auch er zersetzt Zellulose nicht. Selten ist *Granulobacter urocephalum*. *Plectridium pectinovorum* kann nur in Symbiose mit einem Aerobier, einem sauerstoffbedürftigen Bakterium, Flachs zersetzen. In neuerer Zeit (1917) ist *Bacillus felsineus* beschrieben worden, der auf Kartoffelnährböden wächst und nur mit einem sauerstoffbedürftigen Organismus zusammen wie *Saccharomyces ellipsoideus* in einer Nährlösung, ohne daß Sauerstoff weggenommen wird, leben kann. Der Bazillus soll der wirksame Erreger der ländlichen Flachs- und Hanfröste Italiens sein und wird auch in Reinkultur gezogen, um zur Beschleunigung der Röste der Lösung zugesetzt zu werden.

Es sind verschiedene Organismen beobachtet worden, die sich in ihrer Gestalt etwas unterscheiden. Diese Verschiedenheit läßt sich durch die verschiedenen Nahrungsquellen erklären. Flachs, Hanf u. a. Pflanzen sind in ihrem Aufbau von den klimatischen Verhältnissen und vom Boden, bzw. von der Ernährung abhängig und sind demzufolge in ihrer chemischen Zusammensetzung verschieden. Für die Entwicklung kommt auch die Beschaffenheit obengenannter Nahrungsstoffe in Betracht.

Die Lebenstätigkeit der Bakterien beginnt mit der Keimung der Sporen; späterhin, also während der Röste, kommt nur die Teilung für die Vermehrung in Frage. Zuerst speichern sie Glykogen. Diese Tätigkeit steigert sich bis gegen Ende der Röste; sie haben sich so stark vermehrt, daß die Stengelrinde dicht gefüllt ist. Dies kann man am besten feststellen, wenn der Bast vom Stengel abgezogen und von der Innenseite aus betrachtet wird. Übrigens prüft der Röster die Röstreife durch Abziehen der Faserbänder vom Holzteil. Lassen sie sich nämlich nicht mühelos abziehen, so ist die Röstreife noch nicht erreicht. Ist sie jedoch erreicht, so sinkt die Zahl der Organismen sehr stark. Das läßt sich leicht durch den eintretenden Nahrungsmangel erklären, sowie durch die Anhäufung der Stoffwechselprodukte, die giftig sind. Doch nicht nur in den Stengeln befinden sich die Bakterien, sie schwimmen auch mit Hilfe ihrer Geißeln in der Flüssigkeit.

Der wichtigste Aerobier, also sauerstoffbedürftige Röstorganismus, ist *Bacillus comesii*, der Pektin angreift. Auch er dringt in das Rindenparenchym ein, besonders findet er sich im Röstwasser.

Zellulosezersetzende Bakterien müssen von der Röste ferngehalten werden, da sie

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

die Bastfasern selbst zerstören würden. Das geschieht durch Einbau von Rosten 15 bis 20 cm über dem Boden der Becken. Durch diese Roste fallen Stengelteilchen usw., die einen günstigen Nährboden für Zellulosezersetzer darstellen. Die Teilchen werden bei der Zufuhr von Frischwasser entfernt.

Eine andere Art der Röste ist die Tauröste. Hierbei werden die Stengel des Flachses, bzw. Hanfes auf Wiesen usw. im Frühjahr oder Herbst ausgelegt. Tau und Regen sorgen für Feuchtigkeit. Die Temperaturen sind verhältnismäßig niedrig. Es kommen auch weniger Bakterien als Pilze für den Röstvorgang in Frage, besonders Mucor- und Rhizopus-Arten, Phycomyceten, wie *Rhizopus nigricans (Mucor stolonifer)*, der Zellulose zersetzt. Er lebt auf faulenden Pflanzenresten. Er ist heterothallisch, d. h. die Progameten gehören zwei verschiedenen Geschlechtern an. Sein Myzel ist braun. In der Jugend sind Hyphen und Sporangien weiß. Seine Ausläufer, Stolonen, entwickeln sich auf feuchtem Flachs. An diesen Sporangienträgern, die büschelweise zusammenstehen, kann er leicht erkannt werden. Von da aus gehen bräunliche, wurzelförmige Fäden auf die Unterlage. Die Sporangien enthalten Kalziumoxalatkristalle, wodurch sie schwarz aussehen. Die Sporen sind unregelmäßig eckig, sie sind 10—15 μ breit und besitzen leistenförmige Verdickungen. Der Pilz ist auch imstande, Obst in Fäulnis überzuführen. Nur langsam dringt er in die Stengel ein. Seine Bedeutung für die Röste wird auch bestritten. Wichtig ist *Mucor plumbeus*. Charakteristisch für ihn sind die dornigen Auswüchse seiner Kolumella, seine kugeligen Sporen und die bleigraue Farbe. Beide Organismen leben bei über + 10° C. Bei der im Winter durchgeführten Röste wirkt *Mucor hiemalis*, der auch bei + 2° C röstet. Das Optimum liegt allerdings weit darüber bei rund 30° C. Die grauen bis bräunlichen Sporangien entwickeln sich an 1—2 cm langen Trägern. Bei Winter- und Sommerröste spielt *Cladosporium herbarum*, der Schwärzepilz, eine Rolle. Wie der botanische Name sagt, greift er alle Pflanzen, besonders Kräuter, an. Er paßt sich den verschiedenen Ernährungsbedingungen durch Bildung verschiedener Formen an. Meist lebt er saprophytisch. Das verzweigte Myzel ist schwärzlich bis graubraun. Tief ins Gewebe eindringende Hyphen sind ungefärbt. Die Hyphen zerfallen in kurze, dicke oder gestreckte, schmale Teile, die Öltropfen enthalten. Die Fortpflanzungsorgane bestehen aus braunen, gekammerten Konidienträgern, die oft zu Bündeln vereinigt sind und aus einer Anhäufung von Pilzfäden her-

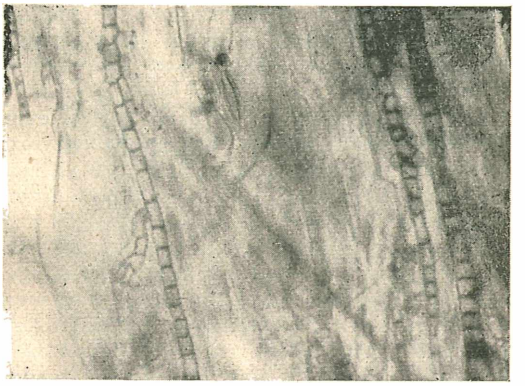


Abb. 3. Pilze auf taugeröstetem Flachs. 560f. vergr. (Laktophenol-Baumwollblau). Opitz phot.

auswachsen. Die Konidienträger schnüren an ihren Enden Sporen ab, die graubraun, annähernd oval, 2—4zellig oder einzellig sind. Die Haut ist mit sehr feinen Stacheln versehen. Der Pilz zersetzt Zellulose, doch dienen ihm wie auch den anderen Pilzen auch Gerbstoffe als Nahrung. Seine Sporen wurden wie die von *Rhizopus nigricans* in der Luft von Zimmern, Straßen, Gärten usw. gefunden. Sie scheinen überall zu sein.

Auf dem Garn selbst sind verschiedene Lebewesen gefunden worden: Pilze, Bakterien, Hefen und hefeartige Organismen. Neben den bekannten Pektinzehrern konnte *Alternaria tenuis* festgestellt werden, die Zellulose und Pektin angreift und daher die Flachsfaser zerstören kann. Sie ist der Hauptschädling des Garnes, das sie in ein bis zwei Wochen mürbe machen kann. Dieser Pilz kommt schon auf dem Flachsstroh in großen Mengen vor und gelangt somit auch in Tauröstflachs, Tauröstschwungflachs und dann ins Garn. Die Keime sind gegen die saure Gärung recht empfindlich, werden jedoch nicht völlig zerstört und können daher auch auf Warmwasserröstflachs, dem dazugehörigen Schwungflachs und mitunter auf dem Garn nachgewiesen werden. Grünflachs und daraus hergestelltes Garn, ein Material, das durch mechanische Aufbereitung der Pflanzen gewonnen wurde, ist sehr arm an Keimen und anscheinend frei von Alternaria-Keimen. Auf diesem Flachs fehlten auch *Granulobacter pectinovorum* und *Bacillus felsineus*.

Die Röstbakterien können während der Herstellung des Garnes auf die Holzspulen kommen, die dann eine Infektionsquelle für weitere Garne darstellen. Es wurden bei der Untersuchung von Holzspulen sehr viele Alternaria-Keime gefunden, ferner *Granulobacter pectinovorum* und *B. felsineus*. *Gr. pectinovorum* wurde besonders auf Wasser-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

röstflachs und dazugehörigem Schwungflachs und Garn gefunden, auf Tauröstflachs hingegen selten. Er tritt nur selten garnschädigend auf.

Die Pilze, bzw. Bakterien lassen sich leicht auf der rohen Faser, bzw. auf dem rohen Garn nachweisen. Zur Untersuchung bringt man die Fasern in Laktophenol-Baumwollblau. Zur Herstellung der Lösung werden 20 ccm Milchsäure und 20 g reines Phenol mit 40 ccm Glyzerin und 20 ccm Wasser gemischt. Von dieser Laktophenol-Lösung werden 50 ccm mit 10 ccm einer kaltgesättigten wässrigen Lösung von Baumwollblau II (I.G.) gemischt. Die gefärbten Präparate werden erst mit Filtrierpapier etwas von der Lösung befreit und dann mit Laktophenol ausgewaschen und auch darin eingebettet. Die Zellwände werden nur sehr wenig gefärbt, stark dagegen das Protoplasma. Abb. 2 und 3 zeigen Pilzhyphen von taugeröstetem Flachs.

Die auf der Faser befindlichen Bakterien werden mit Anilinwasser-Gentianaviolettlösung gefärbt. Ein Stück Faser wird in einem Uhrglas mit der Lösung erhitzt, mit Filtrierpapier etwas getrocknet und 1 Minute in Jodjodkalilösung gebracht. Nach dem Abtropfen der Lösung wird in absolutem Alkohol entwässert und aufgehellt. In Alkohol bleiben die Fasern 30—60 Minuten. Während dieser Zeit muß der Alkohol einmal gewechselt werden, dann kommen die Fasern in Xylol und werden in Kanadabalsam eingeschlossen. Die Bakterien sind dunkelviolett, die Fasern ungefärbt bis schwach rot. Die Bakterien können auch mit Methylenblau gefärbt werden. Als Gegenfärbung kann Safranin verwendet werden, das pflanzliches Gewebe rot färbt.

Schrifttum

Frey-Wyssling, Die Stoffausscheidung der höheren Pflanze, Berlin 1935

Hager-Tobler, Das Mikroskop, Berlin 1932

Herzog, R. O., Technologie der Textilfasern, Bd. V, 1. Der Flachs, Berlin 1930

Löhnis, F., Vorlesungen über landwirtschaftliche Bakteriologie, Berlin 1926

Opitz, Hans, Faserkunde. Eine Einführung zum Erkennen und Bestimmen der wichtigsten pflanzlichen und tierischen Fasern sowie der Kunstfasern in Garnen und Geweben. Stuttgart 1940

Ruschmann, Der deutsche Leinenindustrielle, 1940. S. 143

Wiesner, J. v., Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, Leipzig 1927

Die Leistungen der deutschen Tropenmedizin

Von **Dr. med. Kurt W. Roeckl**, München

Im Jahre 1919 sprachen England und Frankreich Deutschland in aller Form die Fähigkeit zu kolonisieren ab. Sie glaubten damit den Raub des deutschen Kolonialraumes genügend begründet und berechtigt durchführen zu können. Eine tatsächliche Begründung dieser These konnten sie jedoch nie antreten, war diese Behauptung doch nichts als eine der üblichen Propagandalügen, wie sie heute noch Tag für Tag von dieser Seite der gutgläubigen Welt aufgetischt werden. Ich möchte in diesen Zeilen ganz nüchtern und sachlich, ohne romantische Schilderungen, einige wissenschaftliche Leistungen der deutschen Tropenmedizin umreißen, die dem Europäer das Arbeiten und Leben in manchen tropischen Gebieten oft erst ermöglicht und damit der Urbarmachung und Besiedlung dieser Gebiete erst den Weg gebahnt haben. Dazu ist es aber nötig, knapp einige der bedeutungsvollsten Seuchen der wärmeren Länder und Erdteile zu schildern; denn erst nach Kenntnis der verheerenden Auswirkungen der Tropenkrankheiten mit ihrer unheimlichen Sterblichkeit läßt sich der Wert derjenigen Arzneimittel ermessen, die deutsche Chemiker und Ärzte dem Siedler und Soldaten mit auf den Weg geben konnten.

1. Malaria

Das Wechsel- oder Sumpffieber ist eine anfallsweise, mit fieberfreien Zwischenzeiten auftretende Fieberkrankheit, hervorgerufen durch Plasmodien, d. h. Sporentierchen. Diese Einzeller leben in den roten Blutkörperchen, bilden Pigment und vermehren sich durch Zerfallsteilung. Stechmückenarten *(Anopheles)* übertragen die Erreger durch ihren Stich. Der Italiener Grassi erkannte im Jahre 1898 den Lebenskreislauf dieser Einzeller und die Anopheles-Mücke als Überträger, nachdem Laveran schon 1880 den Erreger beschrieben hatte. Vor dieser „Kochschen Entdeckerperiode" glaubte man, die Malaria entstünde durch schlechte Bodenausdünstungen, wie ja ihr Name (= schlechte Lüfte) heute noch kündet. Das Wechselfieber wütet in allen Erdteilen, dem tropischen und subtropischen Asien, Afrika und Amerika, der Nordküste Australiens und auch in Europa. Der Balkan, Italien, Südfrankreich und Spanien kennen es zur Genüge, aber auch im Nordwesten Deutschlands (Emden) mußten sich Ärzte ernsthaft damit befassen. Hervorgerufen wird die Malaria durch drei verwandte Erreger, die sich in ihrem Aussehen, ihrer Gestalt und aber auch in ihrer Gefährlichkeit für den Menschen deutlich unterscheiden:

1. Plasmodium vivax (ovale): Tertianaparasit
2. Plasmodium malariae Quartanaparasit
3. Plasmodium immaculatum (falciparum): Tropicaparasit.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Der eigentliche Wirt dieser Erreger ist die Stechmücke *Anopheles* mit ihren mannigfachen Arten, in der auch die geschlechtliche Vermehrung der Plasmodien abläuft. Der Mensch spielt nur die Rolle des Zwischenwirtes, stellt er doch nur den Boden für die ungeschechtliche Vermehrung der Einzeller dar. Die Mücke nimmt die Sporentierchen beim Saugakt vom Menschen auf und gibt sie bei jedem weiteren Blutsaugen wieder weiter. Nach einer Inkubationszeit von 1 bis 4 Wochen nach dem Mückenstich, in der jegliche Krankheitserscheinungen fehlen, treten plötzliche schwere Fieberanfälle von 8 bis 10 Stunden Dauer auf, die sich regelmäßig wiederholen.

Man unterscheidet nach dem Krankheitsbild und der Häufigkeit der Fieberanfälle ein Drittagefieber (Tertiana), ein Viertagefieber (Quartana) und das Tropica-Fieber, je nachdem sich die Anfälle alle 48 Stunden (jeden 3. Tag) oder alle 72 Stunden (Quartana) wiederholen. Bei der Tropica währen die mit sehr hohen Temperaturen einhergehenden Anfälle 20 bis 24 Stunden und werden nicht von regelmäßigen, fieberfreien Zwischenräumen abgelöst. Im Gefolge dieser Anfälle sind schwere Blutarmut, Leber- und Milzschwellung, sowie Gehirnschäden am häufigsten. Nicht selten wurden tödliche Malariafälle beobachtet. Mit Schrecken erinnern sich noch unsere Väter an das Wüten dieser Seuche an der Südfront des Weltkrieges, und es nimmt uns nicht Wunder zu hören, daß die Malaria vor nicht allzu langer Zeit noch Schlachten entschied.

Die Erkenntnis, daß die Bekämpfung der *Anopheles* und ihrer Brut gleichbedeutend ist mit Maleriabekämpfung, ist erst ein Kind weniger Jahrzehnte und wird im faschistischen Italien im Großen ausgewertet. Seit Jahrhunderten schon kennt die Menschheit die Heilwirkung des Chinin bei Wechselfieber, eines Alkaloides aus der Rinde des Chinabaumes, kennt aber auch dessen Schwächen und Gefahren. Einesteils lassen sich bei der Chininbehandlung der Malaria Rückfälle nie ausschließen; andererseits gibt es Menschen, die Chinin nicht vertragen und schon nach kleinen Dosen schwere Krankheitserscheinungen aufweisen. Auch Schwarzwasserfieber, eine gefürchtete Folge des Sumpffiebers, wird auf Chininüberempfindlichkeit zurückgeführt, wodurch es zu einem plötzlichen, starken Zerfall der Blutkörperchen im strömenden Blut und damit verbunden zum Auftreten von Blutfarbstoff im Harn kommt Die deutsche I.G.-Farben-Industrie gab dem Arzt jedoch 3 synthetische Präparate in die Hand, mit denen es möglich ist, Malaria restlos zu heilen. Das Atebrin tötet die ungeschlechtlichen Formen (Schizonten) aller Malariaarten im strömenden Blut. Plasmochin und Certuna bringen die bisher nicht angreifbaren Geschlechtsformen des Tropica-Fiebers zum Verschwinden. Damit sind aber der Malaria ihre letzten Schrecken genommen. Wegen ihrer Wichtigkeit gerade in unserer Zeit und wegen der sinnfällig einfachen Art der Behandlung, möchte ich an dieser Stelle einmal ein Behandlungsschema zur Ausheilung der Malaria kurz aufzeigen:

Tertiana und Quartana } 1 Woche lang 3mal tgl. 0,1 g Atebrin

Tropica-Fieber: wie bei Tertiana und am 8. bis 10. Tag 3mal tgl. 0,01 Certuna.

Zur Vorbeugung gibt man täglich 1 Tablette Chinoplasmin, einem Kombinationspräparat aus Chinin und Plasmochin.

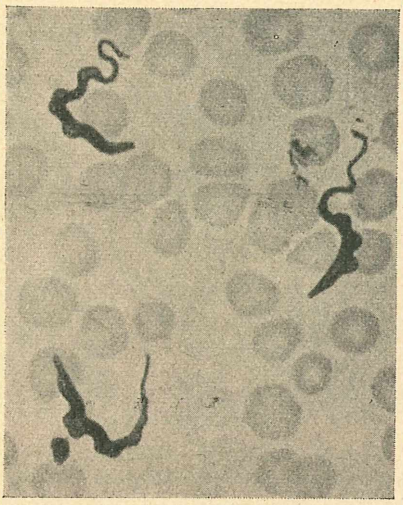


Abb. 2. *Trypanosoma gambiense*, Blutausstrich, 1200f. vergr. (Archiv)

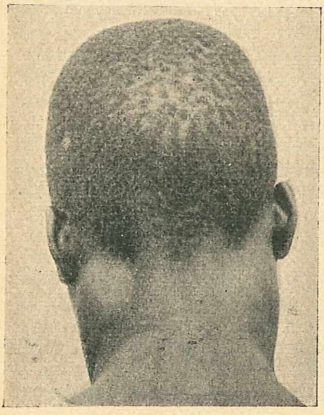


Abb. 1. Typische Nackendrüsenschwellung bei Schlafkrankheit (Archiv)

Abb. 3 Bagdad-Beulen auf der Stirn und am rechten Augenwinkel (Archiv)

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

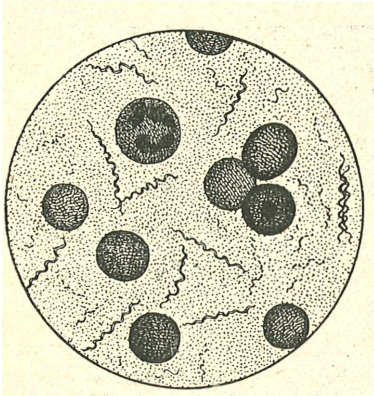


Abb. 4 Recurrenz-Spirochäten im menschl. Blut, etwa 1000f. vergrößert (Archiv)

2. Schlafkrankheit

Die Schlafkrankheit ist eine durch Trypanosomen verursachte Infektionskrankheit, die einhergeht mit Fieberanfällen, Lymphdrüsenschwellung, Abmagerung und dauernder Schlafsucht bis zum tödlichen Ende. Der Erreger *Trypanosoma gambiense* wurde 1901 von Dutton entdeckt und als einzelliges Geißeltierchen von 2—3facher Länge eines roten Blutkörperchens beschrieben. Die auf Afrika beschränkte Seuche fordert ihre Opfer besonders in Westafrika, Togo, Kamerun, dem Kongobecken und Deutsch-Ostafrika. Die Schlafkrankheit wird durch den Saugakt der Stechfliege *Glossina palpalis* von Mensch zu Mensch übertragen. Nach einer Inkubationszeit von 2 bis 23 Tagen kommt es zum Ausbruch der Krankheit, in deren Verlauf drei Stadien zu unterscheiden sind. Im ersten Abschnitt der Erkrankung finden wir zwar Trypanosomen im Blut (s. Abb. 2), jedoch keinerlei Krankheitserscheinungen. Im zweiten Stadium dringen die Erreger in die Lymphbahnen, wodurch Fieberanfälle von mehrtägiger Dauer alle 1 bis 4 Wochen ausgelöst werden. Die Kranken klagen schon über Kopf- und Gelenkschmerzen und zeigen eine erstaunliche Schlafsucht; charakteristisch ist in dieser Zeit eine deutlich sichtbare Schwellung der Hals- und Nackenlymphdrüsen (s. Abb. 1). Wenn die Trypanosomen ins Gehirn und Rückenmark eindringen, beginnt das Ende des Dramas, der dritte Abschnitt der Erkrankung; Muskelzuckungen, Zittern, Nackenschmerzen, Lähmungen der Gliedmaßen und zunehmende Schwäche zwingen den Kranken durch die Unfähigkeit zu stehen, auf sein Lager. Zunehmende Abmagerung und vor allen Dingen geistiger Verfall werden meist beendet durch einen schlaganfallähnlichen Zusammenbruch. Schon in wenigen Monaten kann sich auf diese Weise die furchtbare Seuche tödlich auswirken.

Es muß betont werden, daß alle Welt ohnmächtig und wehrlos dem Wüten dieser Seuche im schwarzen Erdteil gegenüberstand. Deutschland lieferte das Präparat Bayer 205 (Germanin), das die Trypanosomen schlagartig im menschlichen Körper abtötet. Wir kennen ähnlich wirkende „Heil"mittel wie Bayer 205 kaum, das mit seinen verblüffenden Erfolgen im ersten und zweiten Stadium der Schlafkrankheit an biblische Heilungen erinnert.

3. Kala-Azar

Die Tropenseuche Kala-Azar ist eine durch Einzeller (Leishmanien) hervorgerufene, schleichende Erkrankung mit unregelmäßigem Fieber und schwerer Blutarmut, die unter körperlichem Verfall zum Tode führt. Im Jahre 1903 erst entdeckte Leishman den Erreger *Leishmania donovani*, einen Einzeller, der in Zellen schmarotzt und nur 2—4 μ groß ist. Die Krankheit ist verbreitet in Indien, China, Zentralasien, Palästina, am Kaspischen und Schwarzen Meer, Nordafrika und den Mittelmeerländern. Die Übertragung erfolgt von Mensch zu Mensch durch den Stich von Sandfliegen. Im Krankheitsbild treten zuerst 2—6 Wochen lang schwere Fieberanfälle auf, ähnlich der tropischen Malariaform. Spätere Fiebernachschübe werden begleitet von Blutarmut und Schwächeerscheinungen bis zum völligen körperlichen Verfall. Dabei beobachtet man Milz- und Leberschwellung wie beim Wechselfieber. Die Erkrankung endet nach mehreren Monaten bis Jahren bei 90% der Kranken tödlich. Die Erreger sitzen dabei besonders in den Uferzellen der Blutgefäße von Leber, Milz und Knochenmark.

Die deutsche Tropenmedizin lieferte zur Behandlung und Heilung der Erkrankten die Antimonpräparate Neostibosan und Solustibosan, mit denen sich oft schon nach 8 Tagen eine Abtötung der Krankheitserreger erreichen läßt.

4. Hautleishmaniose

Die Hautleishmaniose oder Orientbeule (Bagdad- oder Aleppobeule) ist eine Hauterkrankung mit Knoten-, Beulen- und Geschwürsbildung. 1903 entdeckte Wright den Erreger *Leishmania tropica*, der viel Ähnlichkeit mit dem Erreger der Kala-Aazar aufweist und ebenfalls in den Uferzellen der Gefäße schmarotzt. Dieses weitverbreitete Leiden ist nahezu in allen wärmeren Ländern beheimatet; in Kleinasien, Indien, China, Nordafrika, Senegal, Kongo, West- und Ostafrika, Australien, den Mittelmeerländern, Süd- und Zentralamerika sehen wir die verunstalteten Kranken im Straßenbild. Die Übertragung der Erreger erfolgt durch Berührung (Schmierinfektion) und auch durch den Stich von Sandfliegen. Die Krankheit tritt besonders gehäuft im Herbst auf und hat eine Inkubationszeit von mehreren Monaten. Bei diesem Krankheitsbild treten an unbedeckten Körperteilen, bevorzugt im Gesicht, Knötchen auf, aus denen nach beträchtlichem Wachstum Geschwüre entstehen (s. Abb. 3). Zumeist im Ablaufe eines Jahres heilt die Beule mit einer strahlig eingezogenen Narbe aus.

Die Behandlung der Hautleishmaniose erfolgt ebenfalls mit deutschen Antimonpräparaten, von denen an erster Stelle zu nennen sind Neostibosan, Fuadin und Sdt 386.

5. Amöbenruhr

Die Amöbendysenterie (= Ruhr) ist eine durch Amöben hervorgerufene Dickdarmerkrankung mit häufig sehr schleichendem Verlauf und verschiedensten unangenehmen Folgeerscheinungen. Im Jahre 1905 entdeckte Schaudinn, der berühmte deutsche Zoologe, der als

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

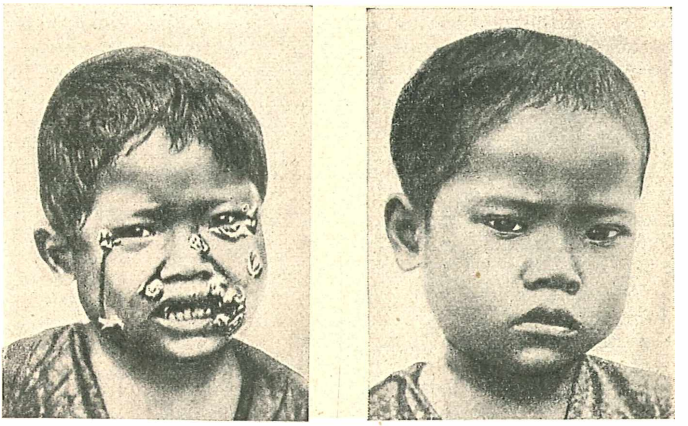


Abb. 5. Frambösikrankes Kind, links vor, rechts nach Behandlung mit Salvarsan. (Archiv)

erster das „Lustschräubchen" geschaut hatte, den Erreger der Amöbenruhr, das Wechseltierchen *Entamoeba histolytica (= tetragena).* Die 20 bis 30 μ großen Amöben nähren sich von Blutkörperchen und Körpersäften und bilden Dauerzysten. Die Amöbenruhr tritt in allen wärmeren Ländern auf, aber auch in Südeuropa und Rußland. Die Amöben gelangen in den Menschen als Dauerzysten mit Nahrungsmitteln und Trinkwasser. Nach einer Inkubationszeit von 3 bis 6 Wochen beginnt die eigentliche Erkrankung ganz schleichend mit Schleim- und Blutbeimengungen im Stuhl, Verstopfung oder Durchfällen, Verdauungsstörungen, sowie Leibschmerzen, wobei der Kranke allmählich verfällt. Stürmischer Verlauf kann besonders bei Kindern in wenigen Tagen tödlich enden. Als Folgen der Amöbeninfektion treten Leber- und sogar Hirnabszesse auf, die ein oft jahrelanges Siechtum mit sich bringen.

In früherer Zeit behandelte man die Amöbenruhr mit Emetin, einem Alkaloid. Heute hat jedoch das deutsche Präparat Yatren 105 alle früheren Behandlungsversuche abgelöst und verdrängt. Mit Yatren-Pillen lassen sich die erstaunlichsten Erfolge erzielen. Abgezehrte Kranke mit grauer Gesichtsfarbe, von aller Lebenshoffnung verlassen, blühen auf und nehmen wieder an Gewicht zu. Auch Rivanol-Einläufe und Spirocid haben dazu beigetragen, der Amöbenruhr ihre Schrecken zu nehmen.

6. Lambliose

Die Lambliose ist eine auf Ansteckung mit Geißeltierchen zurückgeführte, hartnäckige, mit Rückfällen einhergehende Dünndarmentzündung. Schon 1859 entdeckte Lambl die nach ihm benannte *Lamblia intestinalis*, ein einzelliges Geißeltierchen, das Dauerzysten bildet. Diese kosmopolitische Erkrankung ist in den Tropen besonders häufig. Die Ansteckung und Übertragung der Zysten erfolgt mit Nahrungsmitteln. Zum Krankheitsbild gehören ruhr- und choleraähnliche Darmkatarrhe, sowie Gallenblasenentzündung, Gelbsucht und Leibschmerzen.

Die Heilung ermöglichen die deutschen Präparate Acranil und Atebrin.

7. Rückfallfieber

Beim Rückfallfieber wird eine Gruppe mehrtägiger Fieberanfälle hervorgerufen durch eine Blutspirochätose, d. h. eine Überschwemmung des Blutes mit Spirochäten. Die Anfälle dauern länger als bei Malaria, sind aber auch durch länger dauernde und unregelmäßige, fieberhafte Zwischenzeiten getrennt. 1868 entdeckte Obermeier den Erreger *Spirochaeta recurrentis obermeieri* (s. Abb. 4), 15—20 μ lange tierische Schräubchen. Das europäische Rückfallfieber ist heute noch in Irland, Rußland und auf dem Balkan heimisch (endemisch). Die Übertragung der Spirochäten erfolgt von Mensch zu Mensch durch Kleiderläuse. Nach einer Inkubationszeit von 4—8 Tagen treten schlagartig einsetzende Fieberanfälle mit Schüttelfrost auf. Schmerzen am ganzen Körper, sowie Milz- und Leberschwellung begleiten diese Anfälle. Charakteristisch ist die graugelbe Hautfarbe der Erkrankten. Die Anfälle dauern durchschnittlich 4—5 Tage. Häufig treten auch Haut- und Schleimhautblutungen auf. Die Sterblichkeit des Rückfallfiebers beträgt rund 5%.

Die Behandlung des Rückfallfiebers ist heute kein Problem mehr, denn schon eine Einspritzung von 0,6—0,9 g Neosalvarsan heilt es restlos aus. Ebenso hat sich Spirocid bewährt. Die Vorbeugung gegen Rückfallfieber besteht natürlich in gründlicher Entwesung, d. h. Läusevernichtung.

8. Frambösie

Die Frambösie, eine Schwesterkrankheit der Syphilis, ist eine ansteckende Gewebsspirochätose, deren typische Erscheinungen in himbeerartigen Hauterhebungen, sowie im Spätstadium in schweren geschwürigen Prozessen und Knochenerkrankungen bestehen. 1905 wurde der Erreger, *Treponema pertenue*, von Ziemann fast gleichzeitig mit dem „Lustschräubchen" *Tr. pallidum* entdeckt, von dem es auch morphologisch nicht zu unterscheiden ist. Wie bei der Syphilis, erfolgt die Übertragung unmittelbar durch Berührung und mittelbar durch gemeinsame Wäsche, Eßgeräte und ähnliches. Nach einer Inkubationszeit von 2—6 Wochen beginnt der Ablauf des eigentlichen Krankheitsbildes, das in drei Stadien zerfällt. Der erste Abschnitt ist ein Geschwür an der Eintrittstelle der Spirochäten in den Körper. Abschnitt 2 äußert sich in Hauterscheinungen am ganzen Körper, den typischen,

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

himbeerartig zerklüfteten Warzen (s. Abb. 5, links). Im dritten Stadium treten Gummiknoten im ganzen Körper auf.

In der Behandlung leistet wie bei der Syphilis das deutsche Erzeugnis Neosalvarsan Unwahrscheinliches, töten doch schon einige Einspritzungen von einem halben Gramm alle Spirochäten ab (s. Abb. 5, rechts). Wiederum kann Neosalvarsan durch das andere deutsche Präparat Spirocid ersetzt werden.

Ungezählt sind die Beispiele, die sich hier anreihen ließen als Beweisglieder einer Kette, die die Leistungen Deutschlands auf diesem einzigen Gebiete umschließt. Ich erwähne nur noch die Heilwirkung des Neosalvarsan bei der Rattenbißkrankheit, den Erfolg des Antimonpräparates Fuadin bei der Wurmkrankheit Bildharziose (Schistostomiasis) und den Soforteffekt des Seretin und Necatorina bei der Hakenwurmkrankheit. Ich erinnere an die Jennersche Vakzine-Schutzimpfung im Kampf gegen die Pocken, an die Schutzimpfung bei Ruhr, Cholera und Pest, an die Serumbehandlung des Schlangenbisses, — stets war ein deutscher Kopf führend an der Ausarbeitung und Schöpfung dieser heroischen Geistesleistungen beteiligt.

Zwar hat Deutschland seit über 20 Jahren keine Kolonien mehr, aber nimmer hat die deutsche Tropenmedizin, die deutsche Forschung gerastet. In den Instituten für Schiffs- und Tropenkrankheiten, den Laboratorien und Forschungsstätten hat Deutschland gearbeitet und Erfahrungen gesammelt, und das nicht nur auf medizinischem Gebiet. Man kann ruhig behaupten, daß Deutschland auch auf hygienischem und sozialem Gebiet führend und vorbildlich vorangeht und daß es in Bälde Kultur, Gesundung und Wohlstand in seinen deutschen Kolonialraum hinaustragen wird; denn Deutschland hat wahrhaftig bewiesen, daß es Höchstleistungen auf allen Gebieten zu vollbringen vermag.

Literatur

Ruge-Mühlens-Verth, Krankheiten und Hygiene der warmen Länder (Leipzig, 1938)

Venzmer, G., Geißeln der Tropen (Stuttgart, 1928)

Roeckl, K. W., Das Leben der Einzeller, (Stuttgart, 1940/41)

Mikroskopie im Schnee

Von Dr. **Alfred Pochmann,** Prag

Wie mancher Kleinweltforscher späht gelangweilt nach einem Objekt für sein Mikroskop umher, wenn an öden Wintertagen die Teiche und Tümpel zugefroren und in ihrem Schlamm verborgen die Mehrzahl der mikroskopischen Lebensformen ihren Dauerschlaf hält. Wie leicht man doch mitunter den „Wald vor Bäumen" nicht erkennt!

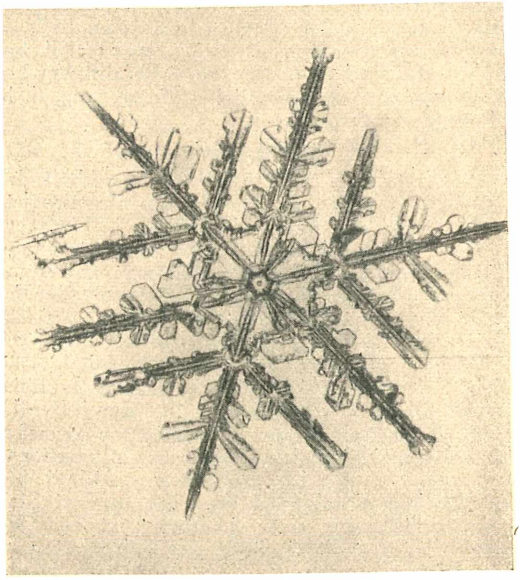


Abb. 1. Schneekristall in durchfallendem Licht. 12f.vergr.

Bemerkte man doch, in welch ungeheurer Abwechslung selbst in der „toten" Jahreszeit die Objekte gesät sind, im wirklichen Sinne des Wortes, wolle man nur in ein benachbartes, nicht minder reiches Gebiet der Mikroskopie hineinblicken, dem weißen Flaum des ersten besten Schneegestöbers seine Aufmerksamkeit zuwenden.

Allerdings weiß jedermann, daß die Schneekristalle ihre vollkommene Form nur so lange bewahren, als die Wärme der umgebenden Atmosphäre nicht wesentlich über den Gefrierpunkt ansteigt, und daß die Kriställchen zu formlosen Wassertröpfchen werden, sobald sie mit der Zimmerwärme in Berührung kommen. Sollte man darum die Flinte ins Korn werfen und auf die mikroskopische Betrachtung mit Bedauern verzichten müssen? Keineswegs. Als rechte Naturwissenschaftler haben wir längst die Scheu vor Schwierigkeiten zu überwinden gelernt, deshalb wollen wir auch ungeachtet einiger Kältegrade mit unserm Kleinseher hinaus in den verschneiten Garten oder auf den Balkon gehen. Die Fülle der Kristallformen, die in jedem Augenblick auf den Objekttisch herniederfällt, wird uns bald bedingungslos in ihren Bann ziehen und läßt jedwedes Kältegefühl vergessen. Haben wir eine Mikrokamera, um solcherlei „Kunstformen der Natur« im Bilde festzuhalten, dann gemahnt bisweilen erst der zeitig hereinbrechende Abend, in der Arbeit einzuhalten.

Wollen wir im folgenden einmal untersuchen, wie Schneekristalle auf möglichst unkomplizierte Weise beobachtet und photographiert werden können. Wir tun dies nicht allein dem rein Technischen zuliebe oder um einer bloßen „Augen-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

und Gemütsergötzung" willen; wir tun es eher, um die Darstellungen der nur allzu vergänglichen Kristallgebilde nachträglich einmal auf uns wirken zu lassen.

Der Pulverschnee ist die vortrefflichste Schneeart, das gilt so für den Schiläufer, wie auch für mikroskopische Absichten, weil hier die Kristalltäfelchen und -sternchen einzeln zu liegen kommen und niemals miteinander zu ganzen Schneeflocken verbacken. Pulverschnee gibt es nur bei Temperaturen weit unter null Grad. Das ist aber kein Nachteil, denn nur bei wirklichen Kältegraden kühlt sich auch das Instrument im Freien so weit ab, daß den Kristallen keine Gefahr mehr droht, durch Wärmestrahlung aus den massiven Metallteilen geschmolzen zu werden. Der bei Temperaturen über null Grad, wie auch der zu Beginn oder zu Ende des Winters niedergegangene Schnee, meist sogenannter „Pappschnee", ist für unsere Zwecke so gut wie gar nicht geeignet, weil er zu dichten Flocken zusammenbackt und weil obendrein die einzelnen Kristalle meist schon im Schmelzen begriffen sind, bevor sie die gleichfalls oft noch Wärme abgebende Erdoberfläche erreichen.

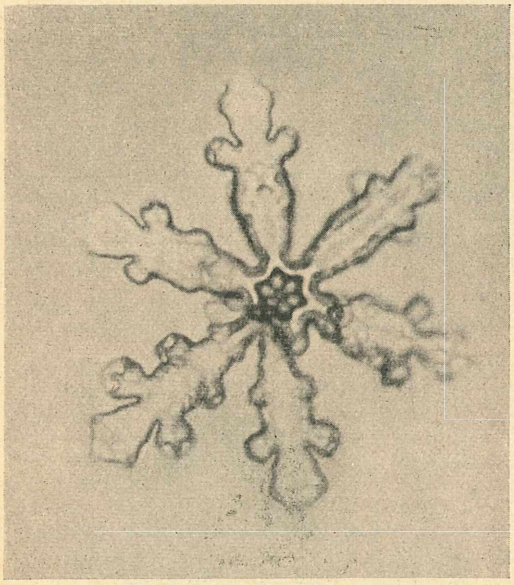


Abb. 2. In Abdunstung begriffener Kristall in durchfallendem Licht. 30f. vergr.

Hat das Mikroskop genügend lange im Freien gestanden (je nach der herrschenden Temperatur ½—1 Stunde), so wird es in den meisten Fällen bereits genügend abgekühlt sein. Das können wir insofern leicht feststellen, als die auf das Metallstativ gefallenen Schneeflocken, die anfangs noch im Augenblick zerfließen, nach erfolgter hinreichender Abkühlung des Instruments (d. h. nach Unterschreiten des Schmelzpunktes des Wassers) vollkommen unversehrt liegen bleiben. Nun ist es soweit, um mit der Arbeit beginnen zu können. Zunächst werden wir trachten, einen schönen Kristall auf den Objektträger zu bekommen. Das geschieht einfach so, daß man einige Objektträger

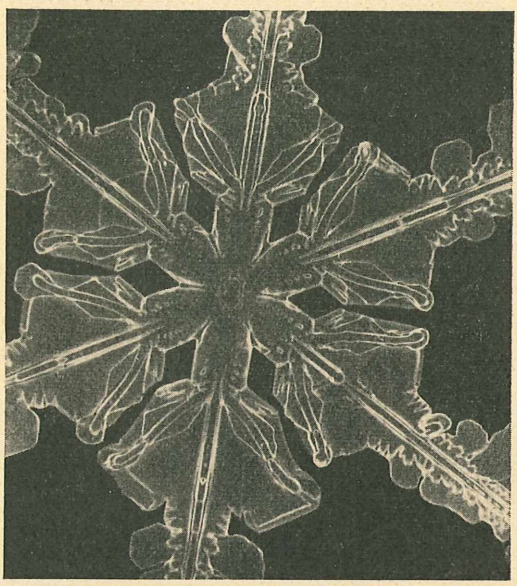


Abb. 3. Mitte eines größeren Schneekristalls in negativem Licht. 20f. vergr.

dem gleichen Abkühlvorgang ausgesetzt hat, wie das Mikroskop, und sie nun beschneien läßt. Einer gelangt dann nach dem andern auf den Objekttisch, jedoch ist nicht außer acht zu lassen, daß eine Erwärmung eintritt, wenn sie länger in der Hand behalten werden; die Herrlichkeit hätte dann natürlich ein Ende. Infolge der geringen Wärmeleitfähigkeit des Glases läßt sich ein mit Schnee beschicktes Tragglas jedoch ohne weiteres mit zwei Fingerspitzen erfassen und am Objekttisch verschieben, sofern kein Kreuztisch zur Verfügung steht. Haben wir etwa einen besonders schönen Kristall auf unserm dunklen Mantel entdeckt, so ist es unter Umständen möglich, ihn

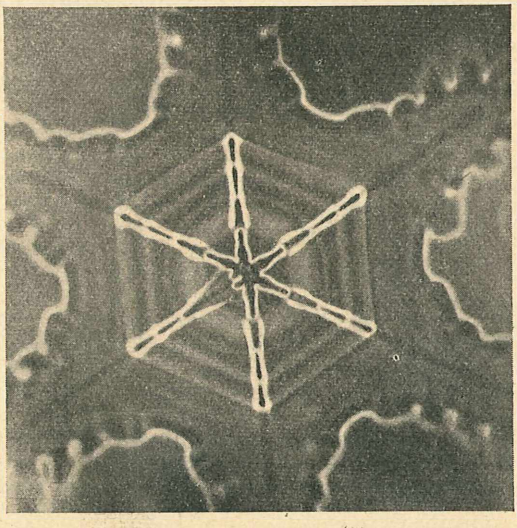


Abb. 4. Zentrale Lufteinschlüsse im Schneekristall. Negatives Licht. 20f. vergr.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

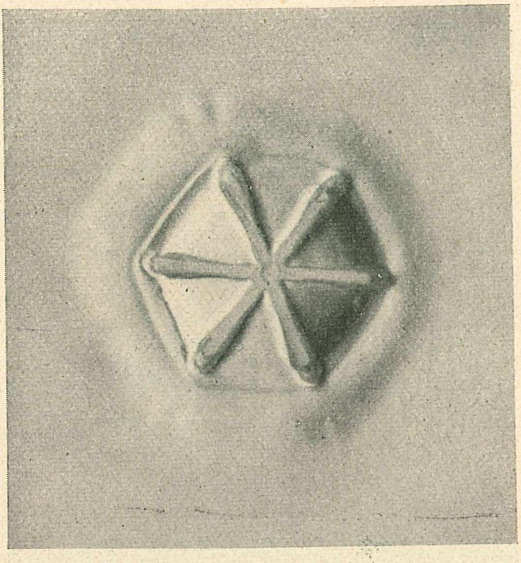


Abb. 5. Körperlich ausgebildeter Schneekristall in schiefer Beleuchtung. 25f. vergr.

unversehrt herunter- und auf ein sauber geputztes Tragglas zu bekommen. Ich verfuhr dabei so, daß ich den Kristall mit der Ecke eines zweiten Objektträgers berührte. Der Kristall blieb dann allermeistens, sei es durch leises Anschmelzen, sei es durch bloße Adhäsion, mit einer winzigen Ecke am Glase haften und konnte unbeschadet auf ein bereitliegendes Tragglas abgestreift werden. Aus dem bereits gefallenen Schnee, aus der Schneedecke selber einen Kristall herauszupräparieren, ist ein wenig aussichtsvolles Unterfangen. Auch sind die Kristalle, die der Schneedecke angehören, meist schon durch Verdunstung in ihrer Form erheblich beeinträchtigt (Abb. 2). Denn ebenso wie aus dem Wasserdampf bei der Bildung der Kristalle sogleich der feste Aggregatzustand hervorgeht, so geht auch der feste unmittelbar wieder in den dampfförmigen Zustand zurück.

Zur Beobachtung und vor allem zur Mikrophotographie kristalliner Gebilde, wie es auch unsere Schneekristalle sind, sollte nicht unterlassen werden, diese vorteilhaft zu beleuchten. So schwierig es erscheint, winters im Freien eine geeignete elektrische Beleuchtung vor dem Mikroskop anzubringen, so leicht ist es, das Tageslicht uns dienstbar zu machen. Außer der Tatsache, daß es oft an Helligkeit zu wünschen übrig läßt, hat es weiter keine nachteiligen Eigenschaften. Alle Abbildungen dieses Artikels wurden beispielsweise mit Tageslicht hergestellt, das obendrein (am Spätnachmittag) schon allmählich im Schwinden begriffen war. Trotzdem zeigen die Bilder alles, was sie darstellen sollen (Abb. 1—7).

Die Anwendung von Beleuchtungskünsten mit den gebräuchlichen Lichtquellen läßt unserer Erfindergabe reichen Spielraum. An Beleuchtungsarten mit künstlichem Licht sind Auflicht und Durchlicht gleich gut geeignet. Beide schließen Vorteile wie auch Nachteile in sich. Bei der Durchlichtbeleuchtung erscheinen die Konturen der Kristalle dunkel gegenüber dem hellerleuchteten Hintergrund, die Lichtquelle kann eine beliebige sein. Nur die Dunkelfeldbeleuchtung bildet hier eine Ausnahme, sie zeigt die Kristalle leuchtend hell auf dunklem Untergrund und wird durch Einlegen einer Sternblende in den Farbglashalter des Kondensors oder unmittelbar durch einen Dunkelfeldkondensor erzielt[1]. Die Durchlichtbeleuchtung besitzt gegenüber der Auflichtbeleuchtung den Vorteil, daß sie die Objekte mit größerer Schärfe darstellt. Die Auflichtbeleuchtung wiederum läßt den Kristall nur durch das Aufblitzen der Kanten und Lufteinschlüsse zur Wirkung kommen, was hier aber gerade beabsichtigt ist.

Bei der Bestrahlung der zur Beobachtung gelangenden Kriställchen mit Auflicht ist zu beachten, daß dieses nicht zu kräftig sei, da die zerbrechlichen Gebilde gar leicht dahinschmelzen. In einem früheren Mikrokosmos-Aufsatz „Eis und Schnee unterm Mikroskop" (Jahrg. 29, S. 73—76, 1936) sind zwei wertvolle Ratschläge gegeben, wie am einfachsten Auflicht hergestellt werden kann. Das eine Mal ist es eine Taschenlampe, an ein Brettchen gebunden und in einen Topf mit Sand gesteckt, die ihr Licht hergibt; das andere Mal ein Taschenlampen-Glühlämpchen, mittels einer Blechspange am Objektiv selbst befestigt. Es gäbe noch mehr Wege, „kaltes" Licht an die Objekte heranzubringen, ich erinnere nur an die „Glasstableuchte"[2] und an die schräge Aufstellung eines Deckgläschens zwischen Objekt und Objektiv, das als Prismenfläche wirkt und seitlich einfallendes Licht auf das Objekt reflektiert. Mit solcherlei Behelfen kann dann vornehmlich auch des Nachts gearbeitet werden, da die Sonne als gar zu kräftige Lichtquelle ohnehin nicht zu gebrauchen ist.

[1] s. auch Mikrokosmos **32**, S. 194—199, 1939
[2] s. Mikrokosmos **32**, S. 149—151, 1939

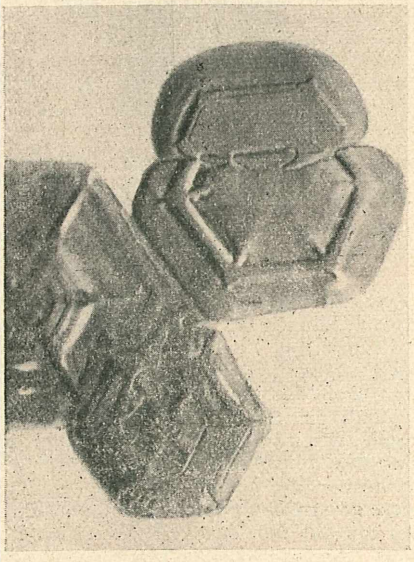
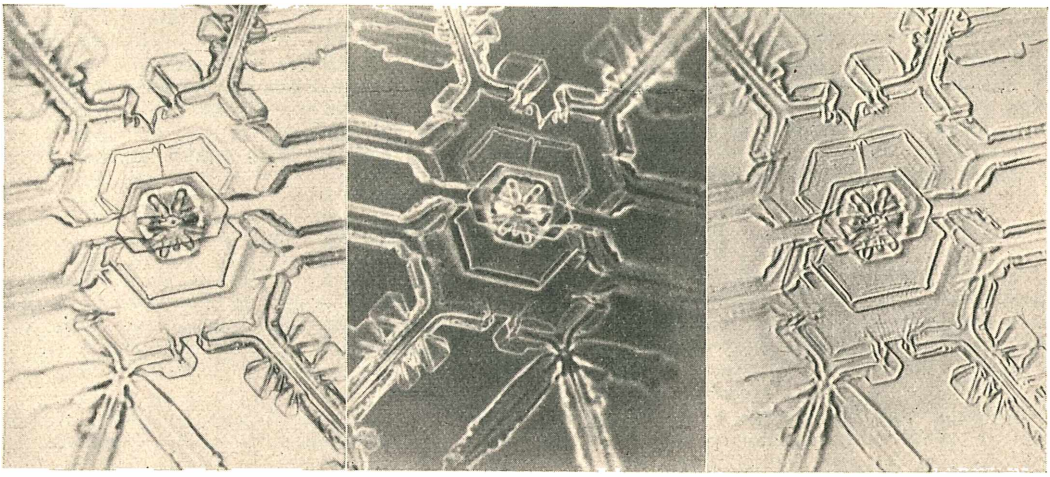


Abb. 6. Schneekristalltäfelchen in schiefem Durchlicht. 20f. vergr.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Infolge der schwachen Vergrößerung, die wir anwenden (Objektiv 00 oder besser 0), kann selbst das einfachste Mikroskop unsern Zwecken dienen. Gerade das Gegenteil muß aber geltend gemacht werden, wollen wir die Gebilde aus Eis auch photographieren. Mit den üblichen Balgenkameras ist kaum etwas Rechtes anzufangen, weil sie zu schwerfällig sind und das mühsame Einstellen des Bildes mittels der Mattscheibe eine gewisse Zeit beansprucht, während welcher der Kristall durch Verdunstung an Größe und Schönheit merklich einbüßt oder gar von einem Windhauch weggeblasen werden kann. Viel besser sind schon jene Mikrophoto-Aufsätze geeignet, die ein Prisma und einen seitlichen Einblicktubus besitzen, die das Einstellen und die Beobachtung

Normalerweise wird die Mikrophoto-Einrichtung am aufrechten Tubus aufgesetzt. Jedoch kann bei jenen Mikroskopen, die einen schiefen Tubus, etwa einen schiefen Schnellwechseltubus haben, die Mikrokamera mit Vorteil direkt auf diesen aufgesetzt werden. Es braucht lediglich der schräge Tubus mitsamt der aufsitzenden Kamera um 180° nach der dem Beobachter abgewandten Seite hin umgedreht werden, der Einblicktubus der Kamera sieht dann unter einem Winkel von etwa 45° schräg nach oben dem Beschauer zu. Diese Anordnung hat den großen Vorteil, daß das Bildfeld bequem im Stehen beobachtet werden kann, wohingegen bei horizontalem Tubus der Einblick nur in gebückter Stellung möglich ist. Eine Ausnahme bilden wieder-



a b c

Abb. 7. Mikrophotographie eines Schneekristalls. a = Abzug vom Negativ. b = Abzug vom Diapositiv. c = exzentrische Kombination von Negativ und Diapositiv. 20f. vergr. Abb. 1—7: Pochmann phot.

des Blickfeldes bis kurz vor der Aufnahme gestatten: die „Miflex" von Zeiß oder die „Makam" bzw. die „Macca" von Leitz. Wer natürlich im Besitze einer „Leica" oder einer „Contax" ist, die mit dem basalen Teil einer der genannten Mikrokameras kombiniert werden kann, ist am besten daran. Die Aufnahmen gelingen um so besser, je kürzer die Belichtungszeit angesetzt werden kann. Schon aus diesem Grunde verdienen Kleinbildkameras den Vorrang. Dazu kommt aber noch, daß ein rasches Weiterdrehen des Filmbandes den außerordentlichen Vorteil bietet, Kristallformen festhalten zu können, die in rascher Folge auf den Objekttisch herniederhageln, eine oft schöner als die andere. Durch nachträgliches Vergrößern der Kleinbildfilme kann die Darstellung nur an Schönheit gewinnen.

Als Aufnahmematerial sei ein guter, orthochromatischer (nicht panchromatischer) Film empfohlen, bei Plattenaufnahme die Silbereosinplatte, die Braunsiegelplatte oder die Agfa-Mikroplatte. Doch läßt sich auch manches andere Markenerzeugnis mit gutem Erfolge verwenden. Zur Belichtungszeit ist zu sagen, daß eine Belichtung von 1/4 Minute der Schärfe der Abbildung noch keinen Abbruch tut. Im übrigen geht Probieren über Studieren.

um jene Mikrokameras, deren „Einstellfernrohr" von vornherein schräg steht.

Bei der Darstellung der Schneekristalle liegt uns nicht allein daran, diese möglichst naturgetreu abzubilden, vielmehr stellen wir an die Bilder auch Ansprüche in ästhetischer Beziehung. Eine naturgetreue Abbildung wirkt aber nicht immer in gleichem Maße auch schön. Das erkennen wir beim Betrachten und Vergleichen der Abbildungen dieses Aufsatzes, die auf verschiedene Arten gewonnen wurden; denn wie erwähnt, haben die einzelnen Abbildungsarten ihre Besonderheiten. Bei Durchlicht erscheinen die Konturen der Kristalle dunkel, aber man würde uns wahrscheinlich für nicht bei Besinnung halten, wenn wir behaupteten, der Schnee sei schwarz. Immer wirkt daher die Darstellung der Schneekristalle natürlicher, wenn sie hell auf dunklem Hintergrund erscheinen. Dies kann man, wenn nicht mit Hilfe des Dunkelfeldes oder des Auflichtes, bewerkstelligen, indem man die Kristalle sozusagen im negativen Licht darstellt, so, daß man von dem Negativ einer Aufnahme im durchfallenden Licht ein Diapositiv herstellt und von diesem erst die Kopie oder die Vergrößerung anfertigt. Das Ergebnis ist eine Vereinigung der Brillanz einer Auflicht-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

photographie mit der Schärfe einer Aufnahme im Durchlicht (Abb. 4 und 7 b), ohne daß der Vorwurf angebracht wäre, die Natur „verfälscht" zu haben. Das Gegenteil ist der Fall, wir haben die Natur höchstens unterstrichen. Ist doch der Abzug, den wir vom Diapositiv entnehmen, in beinahe allen Punkten mit einer Dunkelfeldaufnahme übereinstimmend; diese Methode hat aber den Nachteil, daß sie etwas umständlich ist.

Wir können ferner unsern Kristallen ein plastisches Aussehen verleihen. Dafür gibt es wiederum eine ganze Reihe von Methoden, die namentlich der Stereoskopie angehören. Wir wollen uns mit diesen aber nicht beschäftigen, weil dazu eine besondere Kamera bzw. eine besondere Optik erforderlich ist. Außerdem wollen wir die Körperlichkeit in einem und demselben Bild ausgedrückt finden. Der einfachste Weg, der dahin führt, ist die schiefe Beleuchtung. Sie wird erhalten durch Schrägstellen des Spiegels am Mikroskop, wodurch ein hervorragend plastisches Aussehen der oft dreidimensional ausgeprägten Eistäfelchen erweckt wird (s. Abb. 5 u. 6).

Durch einen bloßen Kunstkniff wurde das einigermaßen plastische Aussehen der Abb. 7 c erzielt. Von dem Negativ der Abb. 7 a wurde zunächst ein Diapositiv hergestellt (7 b). Legte ich nun diese Platte nach ihrer Fertigstellung genau über das Negativ, so trat vollkommene Auslöschung der Konturen ein. Verschob sich indessen das Diapositiv um weniges, so trat zum Teil Addition, zum Teil Subtraktion der Lichtwerte ein und das Ergebnis war, daß jede Kontur einen Schatten bekam. Das Diapositiv wurde nun mit Leukoplast auf seiner Unterlage befestigt und von dem Ganzen im Vergrößerungsapparat bei sehr langer Belichtungszeit auf ultrahartem Papier eine Vergrößerung hergestellt. Das Ergebnis war eine Darstellung, die jener mit schiefer Beleuchtung weitestgehend nahe kommt. Allerdings kann dieses Verfahren nur dort bestehen, wo flächenhaft ausgebildete Kristalle vorliegen, die an Kanten reich sind; bei körperlichen Gebilden ergeben sich dagegen widersinnige Effekte, auch dort, wo größere Lufteinschlüsse vorhanden sind. Ist diese Art der Verleihung von Körperlichkeit auch vom wissenschaftlichen Standpunkt nicht zu billigen, so vermag sie doch durch Schattengebung die Wirklichkeit annähernd vorzutäuschen.

Kleine Mitteilungen

Versuche über die **Silbernitrat-Reduktion der Schließzellen und den Öffnungszustand der Stomata** sind von R. Höfler angestellt worden (Protoplasma **33,** [1939]). Linsbauer hatte beobachtet, daß die durch Silbernitratlösung in den Schließzellen von *Hyacinthus* auftretende Schwärzung verschieden ist, je nachdem die Spalten offen oder geschlossen sind. Von R. Höfler wurden die Bedingungen untersucht, unter denen die Reduktion des Silbernitrates in den Chloroplasten und im Zellinhalt der Spaltöffnungen erfolgt und wie weit sie vom Öffnungszustand abhängig ist. Es kann sowohl eine Schwärzung der Chloroplasten allein wie auch ein fein verteilter Niederschlag von Silber im Protoplasten auftreten, wobei die Chlorophyllkörner im letzten Fall aber nicht geschwärzt werden. Diese Protoplasten-Schwärzung tritt immer dann auf, wenn die Chloroplasten der Schließzellen stärkefrei waren oder die Stärke im Schwinden begriffen war. In geöffneten Stomata vollzieht sich bei Belichtung ebenfalls diese Art der Reduktion des Silbernitrates, im Dunkeln (Stomata geschlossen) schwärzen sich nur die Chloroplasten. In kohlensäurefreier Atmosphäre sind die Spaltöffnungen auch im Dunkeln offen und es tritt Protoplastenschwärzung ein. In kohlensäurereicher Luft sind die Stomata auch im Licht geschlossen, es schwärzen sich in diesem Fall nur die Chloroplasten. Die Art der reduzierenden Substanz konnte nicht festgestellt werden. Es kommt in erster Linie wohl Glukose als Reduktionsmittel in Betracht, doch ist auch an Ascorbinsäure (Vitamin C) zu denken. Dr. Thaler

Zur Untersuchung der **Radula kleiner Schnekken** im ungefärbten Zustande wird diese von J. Johansson (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **57,** 67—68, 1940) durch Mazerieren der Mundmasse und Präparieren mittels feiner Nadeln isoliert und unter Deckglas in gesättigter Lösung von Kaliumazetat eingeschlossen. Zum Photographieren (600f. Vergr.) empfiehlt er unter Benutzung einer Schiebekassette eine Serie aufeinanderfolgender Horizontalschnitte derselben Stelle in verschiedener Tiefeneinstellung aufzunehmen. —r

Die beiden **in der Leber hungernder Amphibien und Reptilien auftretenden Pigmente,** das schollige, gelbe Hämosiderin und das feinkörnige, schwarzbraune Hämofuscin, enthalten beide Eisen (also auch das letztgenannte), wie J. Kremer (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **54,** 429—433, 1938) an alkoholfixierten Leber- (und Milz-) Stückchen zeigt, indem er auf die Entparaffinierung der Schnitte eine Bleichung (3—5 Tg.) in 3—5% H_2O_2 folgen läßt und dann entweder die Fe_4 $[Fe(CN)_6]_3$-Reaktion (Berlinerblau) oder nach Schwärzung in $(NH_4)_2S_3$ die $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$-Methode (Turnbullsblau) anwendet. —r

Über den **Blattbau pharmazeutisch wichtiger Vertreter der Malvales** (Fam. Elaeocarpaceae, Tiliaceae, Malvaceae, Bombaceae, Sterculiaceae) liegen neue Untersuchungen von Marianne Gehrig (Dissert. Basel 1938; Buchdr. K. Schahl, Stetten) vor, die einen Bestimmungsschlüssel hauptsächlich nach den Kristall- und Haarbildungen und nach der Verteilung der Spaltöffnungen erarbeitet hat. Auch in dem Schlüssel pharmazeutisch wichtiger Blätter der 21 von Gerda J. Treitel (Dissert. Basel 1938; ebendort) untersuchten Cruciferen-Gattungen sind hauptsächlich Merkmale der Haarbildungen, des Oberhautbaues und der Verteilung der Spaltöffnungen verwendet. Ähnlich hat schließlich A. Lutz (Dissert. Basel 1938; ebendort) in dem zu pharmazeutischen Diagnosen entworfenen Schlüssel für Salicales, Juglandales und Fagales die verschiedenen Drüsenhaare, -schuppen und -zotten und die Einzel-, Büschel- und Köpfchenhaare benutzt. —r

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Das Laboratorium des Mikroskopikers

Beiblatt zum „Mikrokosmos“

Wir veröffentlichen in diesem Beiblatt, das in zwangloser Folge erscheint, Beschreibungen neuer Apparate und Instrumente für sämtliche Zweige der Mikroskopie, um dadurch einen dauernden Überblick über die Fortschritte der Apparatetechnik zu geben. Ebenso bringen wir hier Anleitungen zur Selbstanfertigung mikrotechnischer Hilfsapparate, um unsern Lesern die Vervollständigung ihrer Apparatur auf dem billigsten Wege zu ermöglichen.

Vielzweck-Beleuchtungsapparat

Eine Anleitung zum Selbstbau

Von **Erich Jacob**, Wolfsburg-Unkeroda

Der Name sagt schon, daß es sich um ein Gerät handelt, das vielen Zwecken in der Mikrobeleuchtung dienen soll. Mit wenigen Handgriffen ist es verwandelt in Scheinwerfer, Projektions- und Präparierlampe, sowie als Beleuchtungsapparat für vielerlei Zwecke.

Für meinen eigenen Bedarf habe ich die praktische und ansprechende Pultform gewählt. Eine Beschreibung des Einbaukastens gebe ich aus dem Grunde nicht, weil die Bauteile, je nachdem wie man sie sich beschaffen kann, Größenabweichungen aufweisen, die einen Plan genau festgelegter Abmessungen über den Haufen werfen können. Auch wird mancher Freund der Mikroskopie aus diesen oder jenen Gründen eine andere Form des Kastens vorziehen.

Da überall im Reiche das Wechselstromnetz überwiegt, bauen wir das Leuchtgerät zum Anschluß an Wechselstrom 220 Volt.

Der Kern des Ganzen ist ein guter, leistungsfähiger Klingeltransformator (1 Ampere) mit Abgriffen von 3, 5 und 8 Volt. Er ist beim Fachhändler für RM 3—4 zu haben. Der Einbau in den Kasten erfolgt so, daß er immer den Schwerpunkt des gesamten Gerätes in jeder Lage bildet, so daß es fest steht und nicht kippen kann. Das muß natürlich genügend ausprobiert werden.

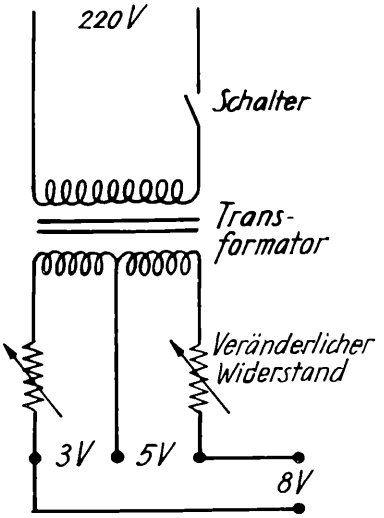


Abb. 1 Schaltbild für den Beleuchtungsapparat

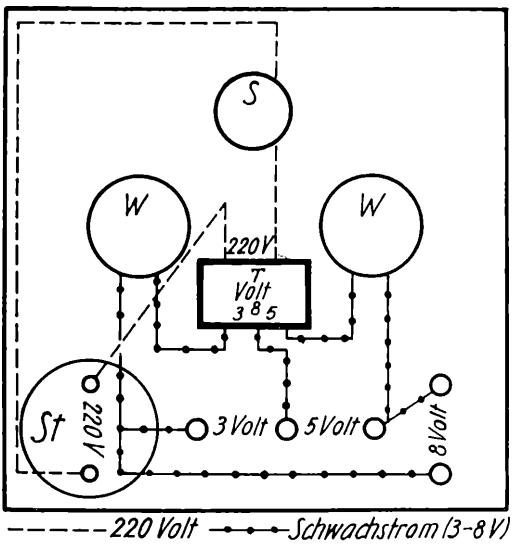


Abb. 2. Schaltschema. Erklärung im Text

Abb. 1 stellt das Schaltbild dar. Auf den ersten Blick ist zu erkennen, daß die zwei Widerstände jeder für sich und bei der bis 8-Volt-Stromzuführung auch hintereinander geschaltet werden können. Die Anordnung wurde getroffen, um allerfeinste Abtönungen der Lichtstärke vorzunehmen und um es möglich zu machen, z. B. auch 6-Volt-Lampen zu verwenden. Doch ist es bei der Verwendung von Glühlampen in den Zwischenstufen von größtem Vorteil für die Glühlampen, die Widerstände auf kleinste Belastung zurückzudrehen und die Lämpchen vom leisen Glimmen bis zur richtigen Leuchtstärke zu bringen. Um ganz sicher zu gehen, daß man keine Glühlampe überlastet, ist es gut, sich einen Voltmesser zu leihen, diesen in den Schwachstromkreislauf Transformator und entsprechender Glühbirne zwischenzuschalten und dann den Widerstand so weit zu drehen, bis der Voltmesser die Stromstärke (es gibt Glühlampen, bzw. Taschenlampenbirnen 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 6 und 8 Volt) genau

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

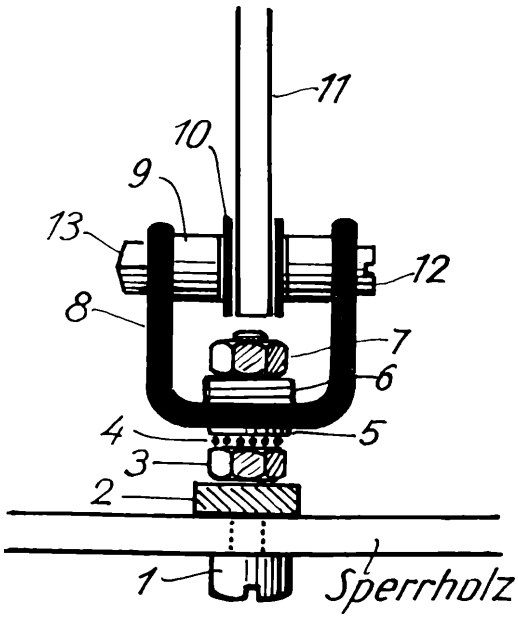


Abb. 3. Drehgestell für den Haltestab des Beleuchtungsapparates. — Bauteile: 1. 5-mm-Schraube von entsprechender Länge. 2. Vierkantmutter. 3. Mutter (5 mm). 4. Feder- oder Zahnscheibe. 5. Messingscheibe. 6. Zwei bis drei Messingscheiben. 7. Mutter (wie 3). 8. Haltewinkel. 9. Eisen- oder Messingröllchen. 10. Zwei Messingscheiben. 11. Haltestab. 12. Schraube (wie 1). 13. Mutter (wie 3).

angibt. An dem entsprechenden Widerstand ritzt man auf der Frontplatte dann die Werte mit einer feinen Nadel oder mit dem Diamanten ein. Natürlich muß der Drehknopf eines Widerstandes auch einen Markierungsstrich besitzen, wie das bei Radiowiderständen auch meist der Fall ist. Nur so kann man unschwer gleich von vornherein für die jeweils verwendete Glühbirne auf einfache Art gleich die richtig bemessene Höchstbelastung feststellen. Wenn man das sorgfältig befolgt, wird niemals eine Glühbirne durchbrennen. Nebenbei sei bemerkt, daß die Voltzahl an jeder Glühbirne am Sockel aufgedruckt ist und notfalls mit der Lupe abgelesen werden kann. Beim Einkauf von Glühlampen achte man darauf, daß die Glühfäden genau zentriert sind. Mit voller Sicherheit ist dies immer bei den Osram-Glühlampen der Fall, die auch eine sehr lange Lebensdauer garantieren.

Abb. 2 zeigt die Verdrahtung. Eine Isolierstoff- oder lackierte gut ausgetrocknete Sperrholzplatte, 3—5 mm stark, bildet die Montageplatte (Größe 12×12 cm) für den Stecker (St), Widerstände (W) und Schalter (S). Die Darstellung ist schematisch und der Transformator

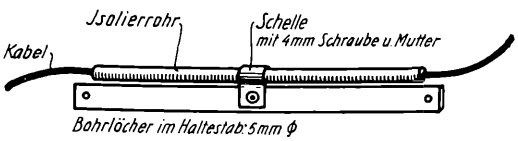


Abb. 4. Haltestab für das Lampengehäuse

(T) zwecks besserer Übersicht mitten hineingezeichnet. Sämtliche Bauteile nehmen wir aus der Radiobastelkiste oder erstehen sie billig in einer Radiohandlung. Beim Zusammenbau kann uns ein Radiobastler helfen, der uns vielleicht sogar aus den Beständen alter „Funkkisten" diese Gegenstände schenkt, da sie für den modernen Rundfunk doch so gut wie unbrauchbar sind.

Das Drehgestell läßt sich nach Abb. 3 wohl unschwer nachbauen. Baumaterial für Winkel und beweglichen Haltestab ist Flacheisen, 3 mm stark und 10 mm breit. Für die Röllchen (9) kann man die kleinen Laufrollen verwenden, wie sie sich an Gardinenziehvorrichtungen befinden.

Der „Haltestab", an dem das Lampengehäuse beweglich angesetzt wird (Abb. 4), führt in einem Isolierrohr beliebiger Art (z. B. ein unbrauchbarer Füllbleistift) das hin und her bewegliche Schwachstromkabel. Die Schelle, das Rohr haltend, wird aus Bandstahl gebogen und in der Mitte des Stabes fest verschraubt.

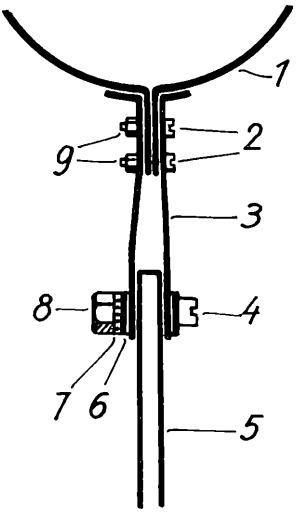


Abb. 5. Drehgelenk fürs Lampengehäuse. 1. Stahlband, das Lampengehäuse umspannend. 2. 3-mm-Schrauben. 3. Stahlband. 4. 5-mm-Schraube mit Messingscheibe. 5. Haltestab. 6. Messingscheibe. 7. Feder- oder Zahnscheibe. 8. 5-mm-Mutter. 9. 3-mm-Muttern.

Der Aufbau für das Drehgelenk (Haltestab-Lampengehäuse) ist auch sehr einfach wie Abb. 5 zeigt.

Es wird darauf hingewiesen, daß alle Teile fest verschraubt werden müssen, damit es weder Wackelkontakte noch sonstige Wackeleien gibt. Das gilt auch für die drehbaren Teile, denn der Haltestab muß das Lampengehäuse in jeder Lage sicher und unveränderlich festhalten. Der Bewegungsspielraum in den Gelenken muß so knapp bemessen sein, daß man diese anfangs kaum drehen kann. Bei mehrfachen „Einspielbewegungen" ist bald zu merken, daß alle Drehstellen „weich" werden. Dort, wo Feder- oder Zahnscheiben zum Einbau angegeben sind, müssen diese unbedingt verwendet werden, da durch diese der Bewegungsspielraum reguliert und abgefedert wird.

Zu den Abb. 6 und 7 ist wohl nichts weiter zu sagen, denn sie lassen die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten des Vielzweckgerätes ohne weiteres erkennen. Damit die Isolierplatte

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

mit den Drehknöpfen besser zu übersehen ist, ist das Schwachstromkabel mit den beiden Bananensteckern sowie das Lichtnetzkabel mit Stecker nicht mit gezeigt.

Zur Abb. 8, die das Lampengehäuse zeigt, muß ich noch einige Erläuterungen geben. Das Lampengehäuse ist nach dem Prinzip der Beschreibung des Herrn Neuweiler (Mikrokosmos **32**, S. 21, 1938/39) aufgebaut. Nur habe ich es etwas geräumiger gewählt, damit unter Umständen auch Glühlampen mit größeren Glaskolben Verwendung finden können. Es würde zu weit führen, wenn ich beschreiben sollte, wie ich mein Lampengehäuse mit allen auswechselbaren Gewinden und Steckvorrichtungen für alle Arten von Glühlampen ausgerüstet habe. Das muß sich jeder selbst nach Belieben einrichten und ausklügeln und er wird dann seine helle Freude daran haben, wie schön es ist, mit kleinen Handgriffen jede Art von Glühlampen einzusetzen. Und für meinen Bedarf habe ich auch das Zuleitungskabel für die Lampe selbst so gewählt, daß ich es auch für alle Stromarten bis 220 Volt für Gleich- und Wechselstrom verwenden kann. Wie fein man sich beim Bau solcher Geräte helfen kann, möge jeder daraus ersehen, daß das von mir verwendete Lampengehäuse eine — Chinosolpuderbüchse ist. Der Boden wird mit einem randbrechenden modernen Büchsenöffner herausgeschnitten und der Deckel mit den vielen kleinen Löchern ist die beste Ventilationsvorrichtung für die Lampe. In diesen Deckel schlägt man mit scharfem Meißel auf einer Bleiplatte das Loch in der Größe heraus, wie es für das Einlöten des Gleitrohres (6) für die Lampenschiebehülse (7) notwendig ist. Für die Herstellung der Teile (6—8) kann man sich meine früheren Beschreibungen von Beleuchtungsapparaten in Mikrokosmos **25**, S. 86, 118 und 191 (1931/32), sowie **32**, S. 149 (1938/39) nutzbar machen. Damit man den Photoverschluß, den ich der Einfachheit halber ohne Blende zeige, schnell auswechseln kann, um evtl. andere Teile einzusetzen, habe ich zwei Federn (4) gebogen, die den Verschluß und Haltering an- und zusammendrücken. Diese beiden Federn werden mit dem das Gehäuse festumspannenden Stahlband vernietet oder verlötet und sehen recht praktisch aus und sind es auch. In der Abbildung sind sie zwecks besserer Übersicht etwas abstehend gezeichnet Sie müssen mit ihren rundgebogenen Enden fest federnd aufliegen.

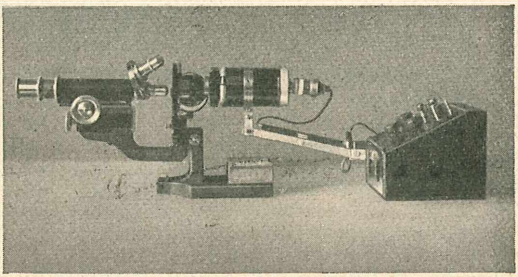


Abb. 7. Mikroskop und Beleuchtungsapparat zur Mikroprojektion gerichtet. Widmann phot.

Von Größenangaben der selbstanzufertigenden Bauteile sehe ich ab. Die Größenverhältnisse in den Zeichnungen lassen sich einfach auf metrische Maße so ungefähr umwerten. Man braucht sich auch nur im Prinzip an diese zu halten, und wer kleine Verbesserungen anbringen kann, wird dies schon von selbst tun. Wie Metallwinkel gebogen und Löcher in Eisen oder anderes Metall gebohrt werden, läßt man sich am besten von einem Fachmann zeigen.

Ich betone, daß die Gesamtapparatur bis auf den Transformator ganz billig herzustellen ist, wenn man genügend Findigkeit besitzt, alle Zubehörteile aus alten Beständen nach dem Motto „Kampf dem Verderb" verwendet.

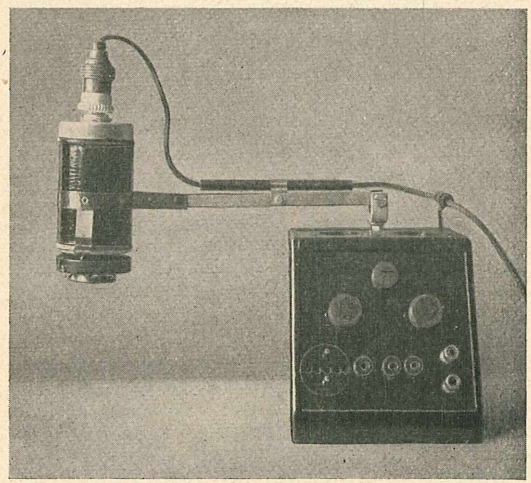


Abb. 6. Beleuchtungsapparat, seitlich aufgesetzt, zum Präparieren durch Lupen usw. Widmann phot.

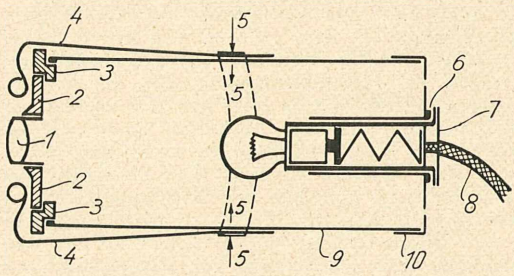


Abb. 8. Das Lampengehäuse. — 1. Linse. 2. Photoverschluß oder ähnliches. 3. Haltering, in dem der Verschluß liegt. 4. Feder, die den Verschluß fest andrückt. 5. Stahlband fürs Lampengehäuse, an den die Federn 4 angenietet sind. 6. Gleitrohr für die 7. Lampenschiebehülse. 8. Kabel. 9. Lampengehäuse. 10. Abschlußdeckel mit Luftlöchern. Zeichnungen von Jacob

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Kleine Mitteilungen

Als Ergänzung zu dem Artikel von R. Brandt „Beobachtungen im polarisierten Licht" (Mikrokosmos **33**, Heft 8, S. 128—131, 1940) sei folgendes mitgeteilt: Die Ausführungen stützen sich auf die Verhältnisse beim Kosmosmikroskop „Humboldt", die Einrichtung kann aber selbstredend bei jedem beliebigen Mikroskop sinngemäße Anwendung finden. Es handelt sich um die Verwendung von einem Zellophanblättchen, um die Farbeneffekte zu steigern, die durch die Wirkung von polarisiertem Licht hervorgerufen werden.

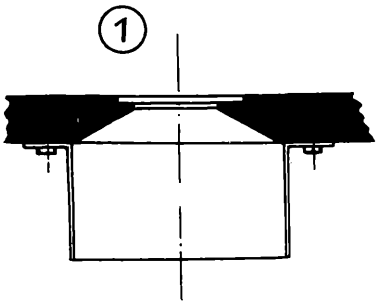
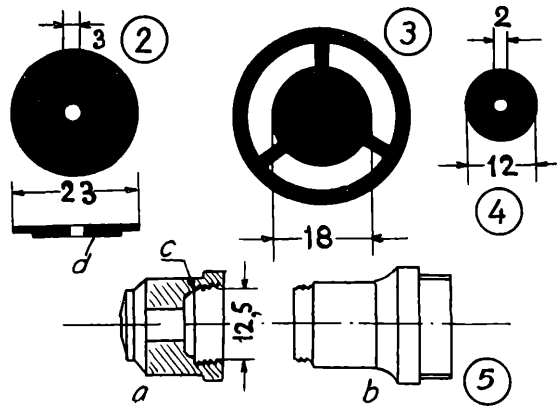


Abb. 1 zeigt einen Schnitt durch den Mikroskoptisch. Oben ist eine Eindrehung vorhanden, in die das dem „Humboldt"-Mikroskop beigefügte Scheibchen (Abb. 2) hineinpaßt. Dieses Scheibchen besitzt eine Öffnung von 3 mm, die gerade dem Feld der schwächsten Kosmos-Objektiv-Okular-Kombination entspricht. Wenn man nun die Zeiß-Bernauer Polarisationsfilter verwendet, so ist es von großem Vorteil, auf die untere Seite der Scheibe (Abb. 2) bei „d" ein Blättchen Zellophan anzukleben. Dies erzielt eine verzögernde Wirkung auf die Lichtstrahlen und eine prachtvolle Interferenz-Farbenwirkung bei dem größten Teil der in polarisiertem Licht betrachteten Präparate. Die dünnen Zellophanblättchen werden durch Auswalzen erzielt, und es zeigt sich die eigenartige Erscheinung, daß das Verhalten eines solchen Blättchens dem polarisierten Licht gegenüber von dem Winkel abhängt, der zwischen der Walzrichtung (deutlich am Zellophanblättchen erkennbar) und der Polarisationsrichtung besteht. Durch Drehen von entweder der Scheibe (Abb. 2) oder gleichzeitig von Polarisator und Analysator, kann die Wirkung (Farbe) geändert werden. Ich empfehle jedermann, diese interessante Erscheinung zu studieren.

Wichtig ist, daß das Zellophanblättchen irgendwo zwischen Polarisator und Analysator angebracht wird; man kann es auch z. B. an der Unterseite des Okulars anbringen.

Da wir nun gerade von der Anwendung einer Spezialbeleuchtung sprechen, will ich ergänzend noch etwas über Dunkelfeldbeleuchtung mitteilen. Bekanntlich ist die Wahl der Dunkelfeldblende Erfahrungssache: ich möchte für die Besitzer des „Humboldt"-Mikroskops mitteilen, daß bei Verwendung des Kosmos-Objektivs Nr. 5 5 × nA 0,10 der günstigste



Blendendurchmesser 18 mm beträgt (Abb. 3). Wird nun das Kosmos-Objektiv Nr. 6 48 × nA 0,82 verwendet (Abb. 5), so liefert diese Blende ebenfalls gute Resultate, falls die numerische Apertur (nA) des Objektivs entsprechend reduziert wird. Dies erfolgt, indem man sich ein Plättchen aus Aluminium von 12 mm Durchmesser herstellt (Abb. 4) mit einer Zentralöffnung von 2 mm Durchmesser. Dieses Plättchen wird auf die „Schulter" c (Abb. 5) des Objektivs gelegt. Bei jedem anderen Objektiv kann dieses Mittel ebenfalls Anwendung finden, der Lochdurchmesser muß durch Probieren gefunden werden.

Hier erreichen wir wieder einmal mit billigsten Mitteln ausgezeichnete und technisch einwandfreie Resultate und erweitern die Anwendungsmöglichkeit unseres Instrumentes.

N. G. Neuweiler, Genf

Vergoldungen an Zellen von Helodea-Sprossen hat E. Küster (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. 55, 166—197, 1938) untersucht, nachdem er Möllgaardsches Sanocrysin (0,1%ig) oder Gold-Natriumchlorat (0,1%ig oder Verdünnung auf 1/2 oder 1/4) einwirken ließ. Ausführlich beschrieben werden die Goldsalzplatten, die nach etwa 14tägiger Einwirkung der Reagentien in verschiedenen Formen an bestimmten Stellen des Blattes, teilweise unter Bedeckung von mehr als einer Zelle und vielfach beschränkt auf die Außen- und antiklinen Wände des Blattquerschnittes auftreten. Weiter werden Goldpurpurfärbungen der Wände und aufsitzender epiphytischer Diatomeen und des Zellinhaltes oder verschiedener Algenformen beschrieben und vergleichende Versuche mit Thiosulfat + anderen Metallsalzlösungen mitgeteilt.

— r

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Bekanntmachungen

der Redaktion und der Geschäftsstelle des „Mikrokosmos", Stuttgart, Pfizerstraße 5

Bücherschau

Mit **Band VI: Die deutschen Gebirge.** Mit Anhang: Vom Naturschutz (1940, Osterwieck/Harz, A. W. Zickfeldt, 148 S. m. 65 Abb., geb. RM 4.50) hat Prof. Dr. **Paul Brohmer** sein Lehrerhandbuch für den Biologieunterricht „Die deutschen Lebensgemeinschaften" abgeschlossen, das wir an dieser Stelle bereits wiederholt empfehlend erwähnen konnten. Auch dieser 6. Band ist wieder vollständig im Sinne des Lebensgemeinschaftsgedankens geschrieben, der die Zusammenhänge aufdeckt, die zwischen dem Lebensraum und seinen Bewohnern und unter diesen selbst entstanden sind. Er berücksichtigt sowohl die Mittelgebirge wie die deutschen Alpen und gibt eine Gesamtschau von der Pflanzenwelt der Gebirge und der Tierwelt der Alpen in lebensgemeinschaftlicher Betrachtungsweise. Die beigegebenen zahlreichen Abbildungen sind dieser Schau vorzüglich angepaßt. Auch dieser Band ist wiederum vorzüglich geeignet, dem modernen Naturlehrer manche Fingerzeige für den Schulunterricht zu geben, daneben aber auch dem Naturfreund ein zuverlässiger Führer zu sein in die Lebenswunder unserer herrlichen Gebirgsnatur. — Auch die hier gleichfalls bereits erwähnten **„Schülerhefte für den Unterricht in der Lebenskunde (Biologie)"** von Prof. Dr. **P. Brohmer** (25 Hefte, Osterwieck/Harz, A. W. Zickfeldt, jedes Heft 20 Rpf, mit Umschlag 25 Rpf und mit Umschlag und Leinenrücken 30 Rpf) haben mit **Heft 25: Lebensgesetze** eine weitere Bereicherung erfahren, und man staunt immer wieder, was in diesen billigen, schmucken Heften an übersichtlicher Zusammenstellung und recht anschaulicher Darstellung den Schülern geboten wird. Von diesen wichtigen Lebensgesetzen, die im Tier- und Pflanzenreich bestehen und die auch für den Menschen und seine Lebensführung von großer Bedeutung sind, werden angeführt und an Hand einiger ausgewählter Bilder kurz besprochen: das Gesetz der Selbsterhaltung, der Arterhaltung, der Auslese, der Vererbung, der Rasse, der Arbeitsteilung und der Gemeinschaft. — **Ernst Abbe** heißt das überaus interessant geschriebene letzte Werk des inzwischen leider verstorbenen Prof. Dr. **Moritz von Rohr** (1940, Jena, Gustav Fischer, 234 S. mit 29 Abb. im Text, 1 Titelbild und 16 Tafeln, brosch. RM 10.50), mit dem dieser langjährige Mitarbeiter Abbes seinem großen Meister ein würdiges Denkmal gesetzt hat. Mit plastischer Lebendigkeit, in lebensnaher Wirklichkeit läßt M. v. Rohr diesen großen Gelehrten und Menschen wieder auferstehen, über dessen arbeitsreiches Leben zu hören, jeder deutsche Mensch ein Recht hat. Und wer war dazu besser berufen als gerade Moritz v. Rohr, der im Jahre 1895 einem Rufe Ernst Abbes an das Zeißwerk nach Jena folgte, wo er im Kreise seines genialen Meisters eine fruchtbare Tätigkeit entfaltete; insbesondere seine Leistungen auf dem Gebiete der Brillen-Optik haben ihn weltbekannt gemacht. Mit welcher Liebe, mit welchem tiefen Verständnis weiß M. v. Rohr Leben und Lebenswerk dieses einzigartigen Mannes darzustellen, der uns nicht nur als geistiger Schöpfer und Wegbereiter des Zeißwerkes, als Bahnbrecher auf optischem, insbesondere mikroskopischem Gebiete (Herausgabe der Apochromate!) unvergeßlich bleiben wird, sondern dessen sozialpolitische Betätigung erst recht unsere höchste Ehrfucht erweckt. Wir können diesem prachtvollen Werk nur weiteste Verbreitung unter unseren Volksgenossen wünschen als Dank an den verstorbenen Verfasser. — Die von unserem Mitarbeiter **Hans Opitz** herausgegebene **Faserkunde** (1940/41, Stuttgart, Franckh, 144 S. Lex. mit 150 Textbildern und 2 Farbtafeln, kart. RM 6.—, geb. RM 7.50) ist eine Einführung zum Erkennen und Bestimmen der wichtigsten pflanzlichen und tierischen Fasern sowie der Kunstfasern in Garnen und Geweben. „Es wird dabei gezeigt, wie man mit einfachem Verfahren solche Bestimmungen und Untersuchungen vornehmen kann. Daran anschließend werden dann einfache mikroskopische und chemische Arbeitsverfahren nebst einer sorgfältig zusammengestellten Bestimmungstabelle angeführt zur qualitativen und quantitativen Untersuchung der Mischgarne und -gewebe. Den Abschluß des Buches bilden nähere Angaben über Erkennen und Behandlung von häufiger vorkommenden Faserschädigungen und Wäscheschäden sowie eine Tabelle zum Entfernen von Flecken und Erkennen der Echtheit der Farben." Und daß dieses, aus jahrelanger Praxis heraus entstandene Werk der Praxis dient und seiner Aufgabe vollständig gerecht wird, beweisen zunächst einmal die beiden farbigen Tafeln, die in vorzüglicher Wiedergabe die auffallendsten Unterscheidungsmerkmale zeigen, die sich bei dem für die Untersuchung wichtigen Anfärben der Fasern mit Neokarmin und der vom Verfasser gefundenen „Solutex"-Lösung ergeben. Ferner die vorzüglichen Textbilder, die sämtlich vom Verfasser in dem Mikrolaboratorium der Höheren Fachschule für Textilindustrie in Sorau (N.-L.) hergestellt sind und im Text eingehend besprochen werden. Die klare Darstellung in Verbindung mit den ausgezeichneten Abbildungen werden diesem geschmackvoll ausgestatteten Buche eine weite Verbreitung sichern nicht nur an den Fachschulen der Textilindustrie, sondern auch bei allen Stellen des Handels, des Heeresbekleidungsamtes usw., die mit der Textilindustrie in Verbindung stehen. Daneben wird es auch der Hausfrau und den Haushaltungsschulen manchen wertvollen Fingerzeig für die Auswahl und die Behandlung von Textilwaren geben, und dem interessierten Naturfreund wird das Buch ein neues Arbeitsfeld über die modernen Faserstoffe erschließen helfen. Dr. Stehli

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Berichtigung: Das in Heft 4 besprochene Buch „Licht durch Glas" von Hans Schulz ist im Verlag Heinr. Reinhardt, Frankfurt a. M., erschienen.

Neue Urteile über den Mikrokosmos. „... Ich benütze auch gleich die Gelegenheit, um Ihnen einmal zu sagen, wie außerordentlich gerne ich den ‚Mikrokosmos' lese. Es ist erstaunlich, wie eine doch streng wissenschaftlich geführte Zeitschrift auch dem nicht so eingearbeiteten Laien sehr viel Wissenswertes und Interessantes zu zeigen vermag. Und ohne daß man es merkt, wächst man in sonst nur den zünftigen Wissenschaftlern vorbehaltenen Gebiete hinein" (Dr. K. E. Panos, Wien, 7. I. 41). — „Zuerst möchte ich einmal meine Bewunderung aussprechen über den ‚Mikrokosmos'. Er ist immer gut und bringt stets etwas Neues." (J. A. Hoedeman, Amsterdam, 16. I. 41).

In **Dresden** hat Herr Ing. Herb. M. Winter (Dresden-N 6, Alaunstr. 33) eine mikroskopische Arbeitsgemeinschaft gegründet, die sich „Mikrobiologische Gesellschaft Dresden" nennt. Als amtliches Organ ist der Mikrokosmos vorgesehen. Wir machen unsere Leser von Dresden und Umgebung gerne auf diese neue Arbeitsgemeinschaft aufmerksam und bitten um zahlreiche Beteiligung. Anmeldungen und Anfragen sind direkt an Herrn Ing. Winter zu richten.

Die **Mikrobiologische Vereinigung Hamburg** hat durch das Ableben ihres Mitbegründers und langjährigen Vorsitzenden Otto Bock einen schmerzlichen Verlust erlitten. Eine heimtückische, schwere Krankheit warf den bis vor kurzem rüstig Schaffenden auf das Krankenlager, von dem er am 29. November v. J. erlöst wurde. Mit Otto Bock verliert die Hamburger Vereinigung einen ihrer eifrigsten Förderer. Seine Kenntnisse und seine großen Erfahrungen in der mikroskopischen Technik und seine stete und stille Bereitschaft, andren behilflich zu sein, haben ihn über den Kreis der Vereinigung hinaus beliebt und geschätzt gemacht. Darüber hinaus hat er ohne Unterbrechung die Geschäftsstelle der Vereinigung geführt.

Im Sinne des Verstorbenen weiterzuarbeiten, wird der Mikrobiologischen Vereinigung Hamburg, deren Vorsitz und Leitung Herr Friedr. Andersson, Hamburg-Volksdorf, Wensenbalken 62, übernommen hat, Richtschnur sein für ihre weitere Tätigkeit. R.

Mikrographische Gesellschaft Wien befindet sich ab 1. Februar 1941: Wien, VIII, Albertgasse 23 (früher 33). Post direkt an den Sekretär der Gesellschaft: A. J. Schmid, Wien 65, Breitenfeldergasse 17/14. Fernruf B 40402.

Die neuen großen Räume mit allen notwendigen Einrichtungen ermöglichen gleichzeitig Kurs- und Arbeitsabende aller Mitglieder. Die einzelnen Arbeitsplätze sind groß und praktisch, die Vortragssäle vorbildlich.

Arbeitsprogramm März 1941

6. März: Die Tierwelt unseres Grundwassers, 19.30—20.45 Uhr. Dr. Josef Vornatscher.

13. März: Bedeutung der Polarisation für mineralogische Untersuchungen. 19—21 Uhr im Hörsaal des mineralogisch-petrographischen Institutes der Universität Wien. Hofrat Univ.-Prof. Dr. H. Tertsch.

20. März: Das Bindegewebe im Säugetierkörper. Mit Vorweisungen und Projektion. 19.30 bis 20.45 Uhr. Dr. K. Schludermann.

27. März: Wie gebrauche ich ein Pflanzenbestimmungsbuch? Erster von vier praktischen Bestimmungsabenden. 19—20.45 Uhr. Hochschulprof. Dr. J. Kisser.

Jeden Dienstag, von 18—20.30 Uhr, praktische Übungen „Flora und Fauna des Meeres". Leitung: Stadtamtmann Josef Sandler.

Arische Gäste sind immer willkommen!

Kieselgur der oberhessischen Gruben Bauern und Altenschlirf aus allen Schichten der beiden Gruben (fachmännisch entnommen), sowie aufbereitetes Material abzugeben im Tausch gegen anderes Diatomeenmaterial. Wilhelm Schnelle, Marburg (Lahn), Frankfurter Straße 42.

Vom Herausgeber des »MIKROKOSMOS«, Dr. Georg Stehli, erschienen:

Sammeln und Präparieren von Tieren

Eine Anleitung zum Anlegen zoolog. Sammlungen

Man merkt hier, was Erfahrung und Beherrschung des Stoffes bedeuten. Auch die sonst nicht berücksichtigten Gruppen sind hier keineswegs vernachlässigt. Die Bilder sind untadelig. Der Text bringt bei aller Knappheit doch das Wesentliche, man merkt, wie jedes Wort abgewogen worden ist.

Dr. G. v. Frankenberg, Hannover

Mit 40 Abbildungen Kartoniert RM 2.—

Pflanzensammeln – aber richtig!

Eine Anleitung zum Anlegen von Herbarien und anderen botanischen Nebensammlungen

Das Buch gibt in knappen, aber trotzdem klaren Formulierungen so viele Anregungen, daß sicher nicht nur der Laie, der sich erst zum Pflanzensammler ausbilden will, sondern auch der Fachmann mit Gewinn zu der Schrift greifen wird.

Kasseler Neueste Nachrichten

Mit 24 Abbildungen Kartoniert RM 2.—

In allen Buchhandlungen zu haben

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG / STUTTGART

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

CHEMIE

fesselnd, unterhaltsam und lehrreich für Jedermann durch die Bücher von

DR. HERMANN RÖMPP

CHEMIE DES ALLTAGS
Die vielgelobte, unterhaltsame Einführung in die Chemie des täglichen Lebens, zugleich ein vielseitiges Experimentierbuch. 35. Tausend. 248 Seiten. In Leinen RM 4.80.

CHEMISCHE EXPERIMENTE, die gelingen
Neue, reizvolle und aufschlußreiche Versuche aus dem Gebiet der anorganischen Chemie. 15. Tausend. 198 Seiten. In Leinen RM 4.80.

ORGANISCHE CHEMIE IM PROBIERGLAS
Ein neuzeitliches, anregendes Experimentierbuch mit oft ganz neuartigen Versuchen. 10. Tausend. 204 Seiten. In Leinen RM 4.80.

CHEMISCHE FUNDGRUBE
Das Buch der chemischen Erfindungen und Patente. 10. Tausend. 192 Seiten. In Leinen RM 4.20.

CHEMISCHE ZAUBERTRÄNKE
Ein — auch kulturgeschichtlich reizvolles und fesselndes — Buch von den Heil- und Giftmitteln der Chemie. 13. Tausend. 286 Seiten. In Leinen RM 5.80.

REZEPTBUCH DES ALLTAGS
Das Buch der 2000 Rezepte voller Wissen und Erfahrung. 8. Tausend. 349 Seiten, Lexikonformat. In Leinen RM 8.50.

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG / STUTTGART

Bezugsquellen-Anzeiger

Dünnschliffe:
Voigt & Hochgesang, Göttingen.

Mikroskope:
Paul Waechter. Optische Werkstatt, **Potsdam.**

Mikroskopische Präparate:
Ⓜ **J. D. Moeller,** G.m.b.H.. Opt. Werke, **Wedel** I. H.

Mikrotome:
R. JUNG, Aktiengesellschaft, **Heidelberg**
Mikrotome seit 1872

Mikrotome:
Sartorius-Werke A.-G., Göttingen

»Hollborn« Standard-Farbstoffe «Bayer»

»Hollborn« Simultan- und Fluoreszenz-Farbstoffe

»Hollborn« Giemsa-Azur-gemisch und -Lösung Prof. H. Giemsa

»Hollborn« Mikro-Hilfsmittel / Mikro-Chemikalien / Reagenzien / Indikatoren

»Hollborn« Mikroskopische Präparate (neuartige)

»Hollborn« (-Original-Grübler — 60 Jahre —

Dr. K. Hollborn & Söhne / Leipzig S 3

Optik — Photo:
Jos. Rodenstock Nachf. Optiker Wolff
G. m. b. H., **München,** Bayerstr. 3
Berlin, Leipziger Str. 101

Gelegenheitsanzeigen

Vergrößerungsapparat Praxidos, gut erhalten, für Kleinbildnegative bis 6 × 6 cm, Grundbrett mit Postkartenhalter, Säule mit verstellb. Lampengehäuse, Anastigmat 1:6,3, verkauft für RM 50.—, Förster, Hohen Neuendorf b. Berlin, Lönstr. 5.

Optische Bank (Normalprofil), 6 Reiter, Irisblende, Kühlküvette (alles Zeiß), Doppelkondensor 150 mm ∅, verkauft Leunig, Greifenhagen (Pom).

Zeiß apochrom. Trockenobj. 60 oder Ölimmersion apochrom. 90 mit Kompens Okular 10 oder 15 zu kauf. ges. Angebote unter M 280 an die Geschäftsstelle des Mikrokosmos.

Gesucht werden Mikrokosmos Jahrgang 1939/40 Nr. 3 und 4. Angebote an die Geschäftsstelle des Mikrokosmos.

2. Kriegswinterhilfswerk 1940/41

Der Führer:

Das WHW. ist eine praktische Erziehung zur Volksgemeinschaft.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

KOSMOS-NATURFÜHRER

Ihre Begleiter ins Frühjahr

(Bücher in über 400000 Stück verbreitet)

Welches Tier ist das?

Die wildlebenden Säugetiere, Kriechtiere und Lurche Großdeutschlands. Mit 260 Abbildungen. Kart. RM 3.—

Was fliegt denn da?

Alle Vogelarten Mitteleuropas in 327 naturfarbigen Abbildungen. Kart. RM 3.—

Was ist das für ein Baum?

Bäume und Sträucher in Wald und Flur, Park und Garten. Mit 434 Textbildern. Kart. RM 3.—

Was ist das für ein Stein?

Tabelle zum Bestimmen von 200 wichtigen Mineralien und Gesteinen. 135 Farbbilder und über 200 Zeichnungen. Kart. RM 3.20

Welcher Stern ist das?

48 ganzseitige Sternkarten mit einer Tabelle zum Bestimmen der Sternbilder in allen Jahreszeiten. Mit 7 Farbtafeln und vielen Textbildern. Kart. RM 3.—

Welche Heilpflanze ist das?

Bestimmungs-, Rezept- und Anwendungsbuch der Heilpflanzen, das auch über die wichtigsten Giftpflanzen unterrichtet. 40 Farb- und 200 Textbilder. Kart. RM 2.50

Was blüht denn da?

650 wichtige Pflanzen nach der Blütenfarbe geordnet. 566 farbige und schwarze Bilder. Kart. RM 3.—

Was find ich da?

Pilze, Beeren, Wildgemüse in 189 Bildern und 60 Zeichnungen. Kart. RM 2.50

Was find ich in den Alpen?

Blumen, Tiere, Vögel. 120 Farbbilder und rund 300 Zeichnungen. Kart. RM 3.—

Was find ich am Strande?

Tiere, Vögel, Pflanzen, Muscheln. 262 farbige und schwarze Bilder. Kart. RM 2.50

Was wächst und blüht in meinem Garten?

Blumen und Stauden des Gartens in 40 farbigen und über 300 Textbildern. Kart. RM 3.—

Was blüht auf Tisch und Fensterbrett?

Praktischer Rat für gute Wahl und richtige Pflege von 200 Zimmerpflanzen. 23 farbige und über 200 Textbilder. Kart. RM 2.50

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

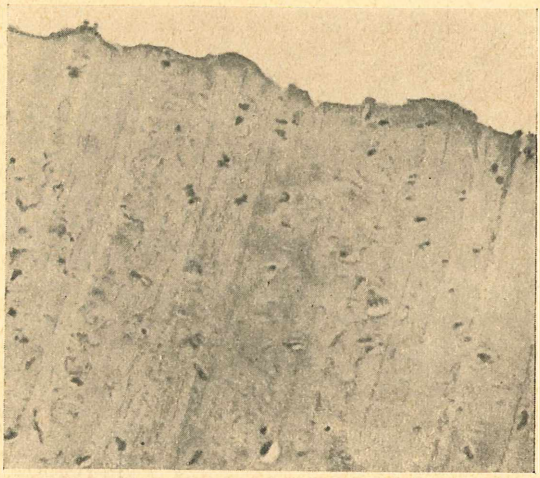
Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart

Hauptschriftleiter: Dr. phil. nat. Georg Stehli, Stuttgart-Bad Cannstatt; verantwortlich für die Anzeigen: Theodor Ballenberger, Stuttgart-Degerloch.
Verlag: Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Druck von Richard Bechtle in Eßlingen a. N.
1. Febr. 1941. Copyright by Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Printed in Germany

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikrokosmos

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskop. Technik



Gekochte, nicht kultivierte Kaninchenhornhaut
(s. S. 98 dieses Heftes)

Vereinigt mit der Zeitschrift „PRAKTISCHE MIKROSKOPIE“

JAHRGANG XXXIV (1940/1941) / HEFT 6 / MÄRZ 1941
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · STUTTGART

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Inhalt:

Dohrer, Dr. H., das Auge der wirbellosen Tiere. Schluß. Illustriert 89

Reukauf, Edm., Ein Einzeller greift erfolgreich Hydra an. Illustriert 91

Küster-Winkelmann, G., Teilungsanomalien bei Kieselalgen. Ill. 92

Brehm, Dr. V., Über die Zusammensetzung der Fauna der Hochgebirgsseen. Illustriert . . 93

Pochmann, Dr. Alfred, Wie viele pflanzliche „Mikroorganismen" kennen wir? 96

Grawitz, Prof. Dr. P. Busse, Neue Ergebnisse der Gewebeforschung. Ill. 98

Kleine Mitteilungen 102

Beiblatt: Das Laboratorium des Mikroskopikers

Oberzill, Dr. Wilhelm, Mikroaufnahmen mit Sonnenlicht. Illustriert . . 103

Buchbeilage: „Die Einzeller von Dr. Kurt W. Roeckl 65—80

Neu erscheint im April 1941:

Naturgeschichte des Weltalls

Eine volkstümliche Kosmogonie. Von Dr. Alfred Holl

184 Seiten Großformat mit 12 Bildtafeln und 63 Abbildungen
In Ganzleinen gebunden RM 9.50

Aus der Fülle naturwissenschaftlicher Einzelerkenntnisse, die der Astronomie, der Physik und Chemie, der Geologie und Biologie zu verdanken sind, entwickelt der Verfasser in großartiger Zusammenschau und Schlußfolgerung ein Gesamtbild von der Welt, wie sie heute in ihren Kräften und Gesetzen zu erkennen, wie ihre Entwicklung in vergangenen und künftigen Jahrtausenden und Jahrmillionen zu erklären ist.

So ist dieses Werk geschaffen worden für alle, die Welt und Leben in ihren Kräften und ihren Zusammenhängen, in ihrem Ziel und in ihrem Sinn zu erkennen suchen

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG / STUTTGART

Ständige Mitarbeiter des „Mikrokosmos"

F. Andersson, Hamburg; Prof. Dr. W. Arndt, Berlin; H. Barthelmes, Zella-Mehlis; W. Baumeister, Pfarrkirchen; H. Berninger, Dilsberg b. Heidelberg; R. Brandt, Sonneberg i. Thür.; Dr. V. Brehm, Eger; Prof. Dr. P. Brohmer, Kiel; Dr. H. Dohrer, Nürnberg; Fr. Eckert, Ingolstadt; Dr. G. v. Frankenberg, Hannover; Dr. H. Frieling, Stuttgart; H. Gaecks, Berlin; H. Graf Geldern, Thurnstein; Dr. K. G. Grell, Bonn; H. Grimm, Breslau; P. Huber, St. Gallen; E. Jacob, Eisenach; Dr. A. Keil, Berlin; Dr. E. Kessel, Gießen; B. M. Klein, Wien; Dr. A. Koeppel, Passau; Ing. N. G. Neuweiler, Genf; Ing. A. Niklitschek, Wien; Dr. W. Oberzill, Wien; A. Ochmann, Görlitz; H. Opitz, Sorau; Dr. H. Pfeiffer, Bremen; Dr. A. Pochmann, Bad Teplitz; G. G. Reinert, Berlin; E. Reukauf, Weimar; Dr. K. W. Roeckl, München; Pf. Schäfer, Merxheim a. Nahe; Alf Steiger, Dresden; Dozent Dr. H. Thaler, München; Dr. H. Thallmayer, Wien; Dr. G. Venzmer, Stuttgart; O. Zach, Bad Ischl

Vierteljährlich Reichsmark 2.40 / Erscheint monatlich. Jährlich 12 Hefte u. 1 Sonderband **MÄRZ 1941** / **Einzelne Hefte Reichsmark 1.—**

Zahlungen können in jeder Landeswährung geleistet werden. Sie werden zum Kurs des Eingangstages gutgeschrieben.
Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postscheckamt Prag Nr. 501 502
Postscheckbureau Zürich VIII, Nr. 729 — Postsparkasse Budapest 21 599 — Postgirokantoor Haag 20 636
Laibach 20 362 — Riga 5605 — Stockholm 4113 — Warschau 10 001 — Preßburg 5872

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Die Natur entdeckt sich dem Menschen nur nach und nach.
Kant

Das Auge der wirbellosen Tiere

(Schluß von S. 66)

Von **Dr. H. Dohrer,** Nürnberg

Becheraugen. Eine Pigmentbecherozelle entsteht häufig dadurch, daß ein Epithelbezirk e, der zahlreiche epitheliale Sehzellen enthält, einfach sich gruben- oder becherförmig einsenkt. Die optische Isolierung erfolgt durch das Pigment, das in dem eingesackten Epithel enthalten ist entweder in den Sehzellen oder in den dazwischen liegenden Epithelzellen oder in beiden. Die rezipierenden Enden der Sehzellen ragen über die Oberfläche des Epithels hinaus in die Grube und werden gegen Einwirkung mechanischer Reize durch die Versenkung, gegen solche von seiten chemischer Reize durch ein Sekret geschützt, das von den Stützzellen abgesondert wird. Eine solche epitheliale Pigmentbecherozelle erkennt man bei der Wasserschnecke *(Trochocochlea turbinata)* in Abb. 2. Das Bild zeigt deutlich die Sehzellen s sowie die Sehstäbchen rh, die Sekretmasse m, Pigment und die Nervenfasern n.

Blasenaugen. Oft vertieft sich der Becher, die Mündung wird enger und die Öffnung des Bechers schließt sich durch Verschmelzung der Ränder, dann entsteht eine Blase, die mit Flüssigkeit erfüllt ist. Wie dies bei den polychäten Ringelwürmeraugen geschehen ist (Abb. 3). Das Sekret m in der Blase besitzt starke Lichtbrechung und wirkt als Linse. Außerdem erblickt man in der Blase die Sehzellen s, das Pigment pi und die Nervenfortsätze n der Sehzellen. Da die Blase meist eine gewölbte Oberfläche hat, so wirkt sie als Sammellinse. Manchmal differenziert sich auch eine kugelförmige Linse innerhalb der Sekretmasse m heraus (Abb. 4) und aus der Pigmentbecherzelle wird ein Blasenlinsenauge, wie es im Fühlerauge der Weinbergschnecke *(Helix pomatia)* vorliegt. In Abb. 4 treten deutlich die Sehzellen s, die Sekretmasse m mit Linse l deutlich hervor. Die Retina r hebt sich besonders heraus, und die vordere Wandung der Augenblase a ist gut zu sehen.

Linsenaugen. Voraus muß festgestellt werden, daß man zwei Arten zu unterscheiden hat:

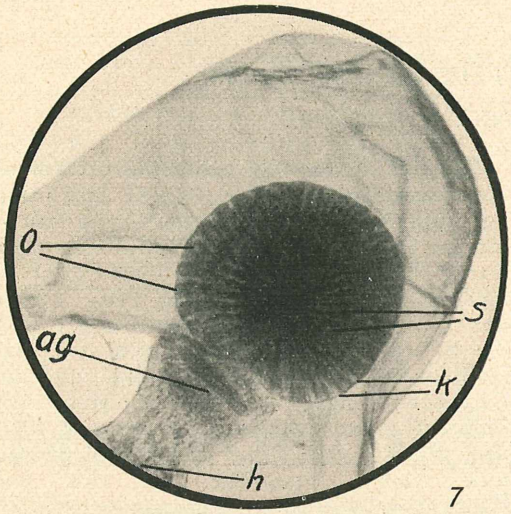
1. Das einfache Linsenauge, auch Stirnauge genannt und

2. das zusammengesetzte Auge, Facetten- oder Netzauge (Komplexauge) genannt, bestehend aus mehreren Einzelaugen = Ommen (o).

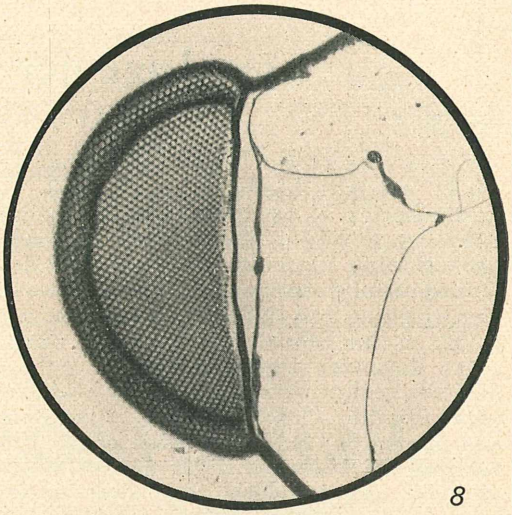
Mit der Linse tritt neben dem Pigment ein neues Mittel der optischen Isolierung auf. Ihre Aufgabe ist, die von einem leuchtenden Punkt ausgehenden parallelen oder wenig divergenten Strahlen konvergent zu machen, daß sie sich in einem Punkt hinter der Linse treffen. Die Linse isoliert also die Sehzellen optisch genau wie das Pigment in den Pigmentbecherozellen, und die Gesamtwirkung ist wie bei dicht stehenden Pigmentbecherozellen mit divergenten Achsen im Bildsehen. Die Linsenozellen sind also viel lichtstärker als die aus Pigmentbecherozellen zusammengesetzten Sehapparate. Freilich gestatten sie nur auf bestimmte Entfernungszonen ein scharfes Sehen. Ein großer Nachteil des Facettenauges gegenüber dem Stirnauge mit großer Linse ist seine geringere Lichtstärke. Das Stirnauge ist Fernauge, während das Netzauge zum scharfen Nahsehen dient. Darin dürfte auch die Erklärung liegen, daß bei vielen Insekten neben den Facettenaugen noch Stirnozellen in der 2—3-Zahl vorkommen. Das Stirnauge hat aber noch eine besondere Funktion. Es steht sicherlich in enger Beziehung zur Flugrichtung und Flugbewegung, denn ungeflügelte Individuen haben keine Stirnozellen, geflügelte Individuen besitzen sie (Ameisen). Daher zeigen auch die beiden Arten der Linsenaugen verschiedenen Bau. Soviel aber ist sicher, daß beide Arten in bezug auf die Entwicklung in ihren einzelnen Teilen epithelialer Herkunft sind. In der Abb. 5 sind die beiden seitlichen Stirnaugen der Wespe, *Vespa vulgaris*, im Längsschnitt getroffen. Wunderschön sieht man die große Linse l mit den Corneagenzellen cg (Mutterboden der Hornhaut) sowie die Sehzellen s mit den rezipierenden Elementen.

Das zusammengesetzte Auge ist im Bau noch stärker differenziert. Abb. 6 bringt das Totalauge vom Wasserfloh *(Daphne pulex)*. Das tiefschwarze Auge ist auf der ganzen Oberfläche mit kugeligen Linsen l wie mit einer glitzernden Perlendecke überzogen. Die kleinen Linsenozellen lassen noch kleine Zwischenräume zwischen sich frei, in die das Licht ungenutzt fallen kann, weshalb sie fortgesetzt zittern oder das ganze Auge kann von den Muskelfibrillen n, die zum Ganglion opticum g führen, nach allen Seiten gedreht werden, wobei die hyaline Augenkapsel in Mitleidenschaft ge-

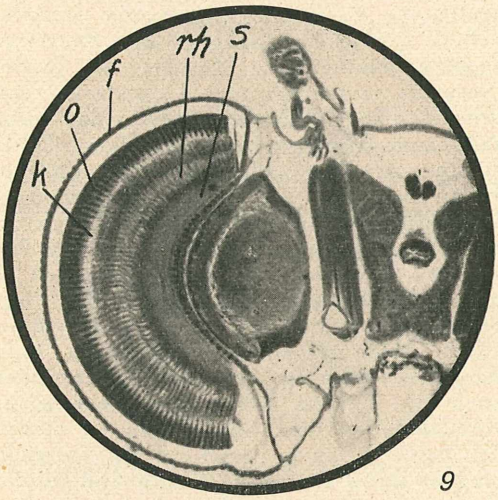
© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/



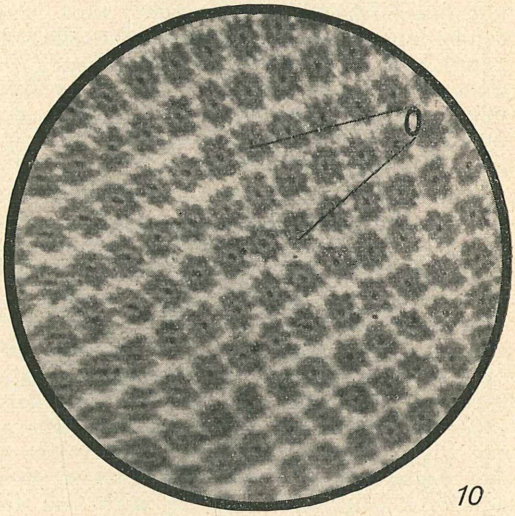
7



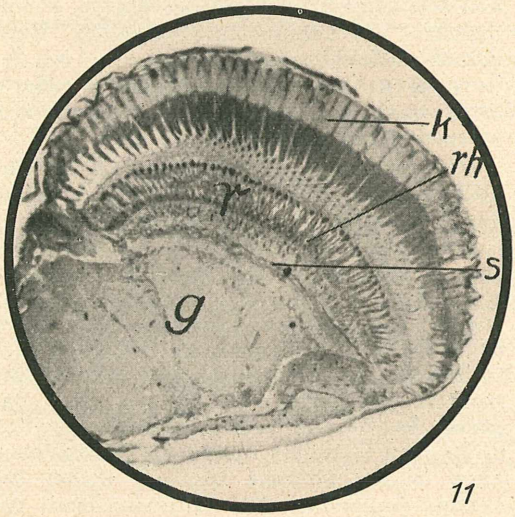
8



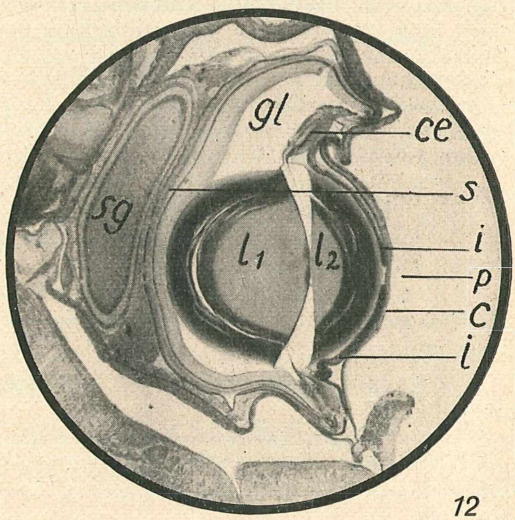
9



10



11



12

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

zogen wird. Berühren sich die Linsen innig, dann werden die einfallenden Lichtstrahlen voll und ganz ausgenutzt! Zu diesem Zweck werden die Linsen gestreckt und sitzen wie Keile nebeneinander, wie es in Abb. 7 am Auge des Glaskrebses *(Leptodora kindtii)* zum Ausdruck kommt. Man sieht sehr schön die Einzelaugen, Ommen o, bestehend aus den Kristallkegeln k und den Sehzellen s, die beide in Pigmentröhren stecken. Die Sehzellen verbinden Nervenfibrillen mit dem Augenganglion ag, da es mit dem Gehirnganglion h in Zusammenhang steht. Beim Facettenauge der Insekten stoßen die Linsen dicht aneinander und grenzen sich mit sechseckigem Umriß gegeneinander ab, wodurch die Oberfläche des zusammengesetzten Auges gefeldert (facettiert) erscheint, woher der Name „Facetten- oder Netzauge" stammt. Abb. 8 veranschaulicht deutlich die sechseckigen Felder (Facetten) vom linken flachen Auge der Schlammfliege *(Eristalis tenax)*. Im Auge des Zünslers *(Nomophila)* der Abb. 9 sind die Facetten f quer und Ommen o längs getroffen. Jedes Einzelauge (Ommata) setzt sich aus einem Augenkeil, bestehend aus Kristallkegel k, Sehzelle s mit dem Stäbchen, Rhabdomen rh zusammen. Das Stäbchen steht durch eine Nervenfaser mit dem Sehganglion in Verbindung. Die Gesamtheit der Sehzellen mit den Stäbchen kann auch als Netzhaut, Retinula, aufgefaßt werden. Abb. 10 bringt einen Einblick in das Innere und den Umrissen der Einzelaugen (Ommen) vom Auge der Wespe *(Vespa vulgaris)*. Alle Einzelaugen o sind quer getroffen. Jedes Einzelauge ist selbstredend mit Pigment umhüllt. Ganz wunderbar offenbart uns Abb. 11 in einem Längsschnitt des Komplexauges der Garnele *(Leander squilla)* die Einzelaugen mit den Kristallkörpern k, Sehzellen s mit den Rhabdomen rh in der Gesamtheit.

Die weitgehendste Differenzierung erfährt wohl das Linsenauge des Tintenfisches (*Sepia officinalis*, Abb. 12). Es entsteht als Epitheleinsenkung, die sich dann blasenartig abschnürt. Es bildet sich also durch Einstülpung der äußeren Haut. Um die Vorderwand der Augenblase entwickelt sich dann eine große Linse l. Diese besteht aus zwei Hälften, die durch die dünne Vorderwand getrennt werden. Die Epithelzellen des sog. Corpus epitheliale ce, die ihren Mutterboden ausmachen, scheiden jede eine mehr oder weniger lange Linsenfaser aus und diese bilden übereinander lagernd den Linsenkern und bewirken das weitere Wachstum der Linse. Die den Augenraum füllende Sekretmasse, der sog. Glaskörper gl stammt von dem keine Sehzellen enthaltenden Abschnitt der Augenwand. Die Netzhaut wird außen durch eine knorpelartige Stützplatte gestützt und gefestigt. Die Sehzellen s führen nicht unmittelbar zum Gehirn, sondern treten nach vorheriger Kreuzung in ein Sehganglion sg ein (Gegensatz zum Wirbeltierauge!) Vor der Linse wird eine ringförmige Hautfalte, die Iris i, gebildet, die in der Mitte eine längliche Pupille p offen läßt und unterm Einfluß hellen Lichtes verengert, in der Dunkelheit erweitert werden kann. Über die Iris legt sich eine zweite Hautfalte, die analog des Wirbeltierauges als Hornhaut, Cornea c bezeichnet wird und als Schutzapparat sich über das Auge wölbt und dadurch die vordere Augenkammer abtrennt. Die Augen der Tintenfische sind im Verhältnis zum Körper groß und bilden das Hauptorgan für die Orientierung im Wasser.

Meine Ausführungen zeigen zur Genüge, daß die oft vernachlässigte Beobachtung der Augen der niederen Tiere tatsächlich äußerst interessant ist und manches Rätsel löst für das Leben dieser Tiere. Es soll mich freuen, wenn ich verschiedene Leser zur weiteren Forschung und Erkenntnis der Augen der wirbellosen Tiere, anregen würde.

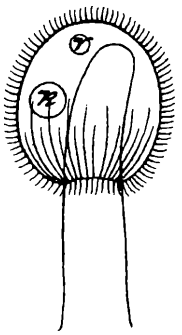
Ein Einzeller greift erfolgreich Hydra an

Von **Edm. Reukauf**, Weimar

Hatte ich mich schon immer darüber gewundert, daß die mit so zahlreichen giftgeladenen „Nesselkapseln" oder „Kniden" ausgerüsteten Süßwasserpolypen oder Hydren nicht nur von größeren, sondern auch kleinen wasserbewohnenden Mehrzellern, wie verschiedenen Insekten- *(Corethra-* und Tendipediden-)Larven, manchen Kleinkrebschen (Cyclopiden) wie auch gewissen Strudelwürmchen *(Microstomum lineare)* als Nahrungsobjekte aufgenommen werden können, ohne daß die Fresser dadurch geschä-

Erklärung der nebenstehenden Tafel: 7 = Glaskrebs *(Leptodora kindtii)*, Totalauge, etwa 90f. vergr. — 8 = Schlammfliege *(Eristalis tenax)*, Facetten, 33½f. vergr. — 9 = Zünsler *(Nomophila)*, Facetten quer und Ommen längs, 47f. vergr. — 10 = Wespe *(Vespa vulgari)*, Ommen quer, 250f. vergr. — 11 = Garnele *(Leander squilla)*, Komplexauge längs, 55f. vergr. — 12 = Tintenfisch *(Sepia officinalis)*, Auge median, 10f. vergr. — Erklärung der Buchstaben im Text. Dohrer phot.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/



digt werden, so erstaunte ich noch viel mehr, als ich — zum erstenmal schon vor 30 Jahren, aber auch später wieder — sogar einen Einzeller bei erfolgreichen Angriffen auf eine kleinere Form von *Hydra grisea* beobachten konnte, und zwar vollzogen sich diese folgendermaßen: Da setzte sich das mit derartigen Polypen in einem Uhrschälchen zusammengehaltene holotriche, also „ganzhaarige" und wohl als *Prorodon teres* anzusprechende Wimperinfusor, das ich auch schon als Vertilger kleiner Rädertierchen der Gattung *Rotifer* kennengelernt hatte, ganz dreist an der Armspitze eines Polypen fest und stülpte sich dann, unbekümmert um die Abwehrbewegungen seines Trägers und dessen anscheinend dabei gar nicht in Wirkung tretende Giftwaffen, allmählich mehr und mehr darüber hinweg in der Weise, wie es durch die beistehende Skizze in 75facher Vergrößerung veranschaulicht wird. Hatte das aufgenommene Armstück eine genügende Länge erreicht, so wurde es von dem Räuber nach einigen Ruck- und Zuckbewegungen abgekniffen und als Beute mitgeführt, um dann von seinem Besitzer — gewöhnlich nach Bildung einer mit Schutzhülle versehenen kugeligen Zyste — in aller Ruhe verdaut zu werden. Zuweilen fand ich auch mehrere Arme gleichzeitig von solchen Angreifern besetzt, wobei sie aber durchaus nicht immer nur ihre Spitze einbüßten, sondern auch bis zum Grunde abgeweidet wurden, so daß bei manchen Polypen schließlich nur noch kurze Stummel von den Tentakeln übrig blieben. Nur selten kam es vor, daß ein Räuber nach seinem Angriff auf eine Hydra wieder davon abließ und sich ohne Beutestück entfernte.

Es wäre gewiß recht lohnend, weiteren derartigen Erscheinungen nachzugehen, die sich ja an in „Mikroaquarien" aufbewahrtem Material leicht verfolgen lassen. Vielleicht findet dann auch mancher dafür interessierte Leser die von mir wiederholt gemachte Beobachtung bestätigt, daß ein anderes, ähnliches, jedoch kleineres Wimpertierchen sich — auch in größerer Gesellschaft — längere Zeit in dem Hohlraum des Polypenkörpers sowohl als auch der Arme herumtreiben kann, ohne anscheinend dadurch irgendwie geschädigt zu werden, und daß es dann schließlich auch wieder durch die Mundöffnung in das freie Wasser auszutreten vermag.

Teilungsanomalien bei Kieselalgen

Von **G. Küster-Winkelmann,** Gießen

Im zweiten Heft des **33.** Jahrganges dieser Zeitschrift haben Roeckl und Pochmann eine Reihe mißgebildeter Zieralgen beschrieben. Von diesen ist wohl eine an *Euastrum* (Abb. 19, S. 34) beobachtete Mißbildung die überraschendste: Zwischen den beiden Zellenhälften eines Individuums entwickelt sich bei der Zellenteilung ein drittes Stück, das durch seine absonderlichen Formen auffällt. Nach Ansicht der genannten Autoren hat eine Drehung der Längsachse in dem Mittelstück stattgefunden, derart, daß die die beiden Scheitel des mittleren Stücks verbindende Gerade senkrecht zu der die Scheitel der Mutterzellhälften verbindenden steht. Nach Roeckl und Pochmann handelt es sich bei der Mißbildung um die Wirkung eines Parasiten, der zentral eine Spore entwickelt hatte. Ob der Zellkern der Euastrumzelle beim Zustandekommen der Mißbildung eine Rolle spielt, geht aus den Mitteilungen der Autoren nicht hervor.

Die abweichende Lage der Achse hat der beschriebene Fall von Euastrum mit einigen von mir an Diatomeen beobachteten Mißbildungen gemeinsam. Ich nehme die Veröffentlichung von Roeckl und Pochmann zum Anlaß, über meine Beobachtungen folgendes mitzuteilen:

Die Teilungsebene der Diatomeenzellen liegt normalerweise stets parallel zu ihren Valven (Schalen); bei der Gametenbildung wird bei manchen Formen Querteilung der Protoplasten vorgetäuscht (Geitler, 1940).

Umstände, die wir nicht näher analysieren können, rufen zuweilen auch bei vegetativen Teilungen eine Verlagerung der Teilungsebene hervor; wir müssen aber wohl annehmen, daß auch hier Längsteilung, später Verlagerung der Teilstücke erfolgt; geht die Normalorientierung verloren, so daß die Teilungsebene schiefe Lage behält, so entstehen zwei schief keilförmige Tochterzellen, für welche die typischen Symmetrieverhältnisse völlig verloren gehen. Teilungen dieser Art führen zu monströsen Formen; sie sind offenbar selten. Ich beob-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

achtete solche in Kulturen an *Achnanthes longipes* in Ostseewasser von Hiddensee und verweise auf Abb. 1.

Im dargestellten Falle weicht die Teilungsebene ungefähr um ½ R von der normalen Lage ab. Bei noch weitergehender Verschiebung steht die Teilungsebene der abnormen Fälle senkrecht zur normalen; eine so weitgehende Anomalie liegt offenbar bei dem in Abb. 2 dargestellten Exemplar von *Amphiprora paludosa* vor. Eine Verwendung der Mutterzellentheken für die Tochterzellen kommt bei dieser Lage nicht mehr in Frage; beide Tochterzellen erhalten je zwei neue Schalen (Theken), so daß der Vorgang der Zellteilung mit dem der sog. Häutung (vgl. Hustedt 1930, S. 104) sich kombiniert. Als das in Abb. 2 dargestellte Gebilde zur Beobachtung kam, war von den Mutterzellentheken nur noch eine vorhanden; unten sieht man, daß eine der beiden Tochterfrusteln einerseits eine Doppelschale gebildet hat (vgl. Küster-Winkelmann 1939). Die Beobachtungen am Amphiprora wurden ebenfalls an Hiddenseematerial (Biologische Forschungsanstalt) durchgeführt. Die hier beschriebenen Teilungsanomalien fanden sich nur an vereinzelten Individuen zwischen sehr zahlreichen normalen. Anhaltspunkte zur Beurteilung der Frage, welche äußeren Umstände die normalen Korrelationen, die die Teilungsvorgänge steuern, hie und da versagen lassen, waren nicht zu finden.

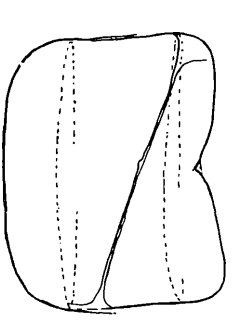


Abb. 1
Erklärung im Text

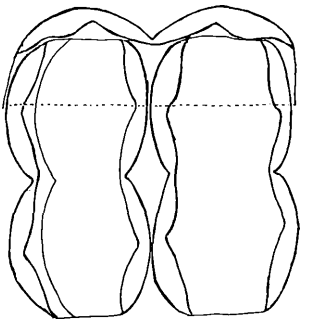


Abb. 2
Küster-Winkelmann gez.

Literatur:

Geitler, L. 1940: Gameten- und Auxosporenbildung von *Synedra ulna* im Vergleich mit anderen pennaten Diatomeen (Planta **30**, 551)

Hustedt, F. 1930: Die Kieselalgen **1.** (Rabenhorsts Kryptogamenflora. Leipzig

Küster-Winkelmann, G. 1939: Doppelschalen bei Amphiprora (Arch. f. Hydrobiol. **35**, S. 489)

Roeckl, K. W. und Pochmann, A. 1939: Von kranken und mißgebildeten Zieralgen (Mikrokosmos **33**, H. 2, S. 32)

Über die Zusammensetzung der Fauna der Hochgebirgsseen

Von Dr. **V. Brehm,** Eger im Sudetenland

Die folgenden Mitteilungen verdanken ihre Entstehung einer Aufforderung des Schriftleiters des Mikrokosmos an den Verfasser dieser Zeilen, er möge hier einen kurzen Bericht über seine jüngst erschienenen Arbeiten veröffentlichen, die sich mit der Fauna der Hochgebirgsseen der westlichen Balkanhalbinsel befaßten. Da mir aber diese Mitteilungen großenteils doch zu spezieller Natur zu sein schienen, wurde das Thema in der Weise erweitert, wie es in den folgenden Zeilen zum Ausdruck kommt, wodurch der Verfasser gleich einige vorher von ihm veröffentlichte einschlägige Arbeiten mit einbeziehen konnte.

Seitdem im Jahre 1900 Zschokke das grundlegende Werk „Die Tierwelt der Hochgebirgsseen" veröffentlicht hatte, kam eine Fülle von Einzelarbeiten über die Fauna unserer hochalpinen Seen heraus und mit dem Band 8 des Sammelwerkes „Die Binnengewässer", nämlich dem von O. Pesta verfaßten Band „Der Hochgebirgssee der Alpen" fanden diese Arbeiten einen gewissen Abschluß. Faunistisch nämlich wird — abgesehen von der Dipterenfauna — kaum viel Neues mehr zu erwarten sein; nur in physiologischer Hinsicht werden noch Ergänzungen kommen.

Wenn nun im folgenden doch nochmals die faunistische Seite dieses Themas zur

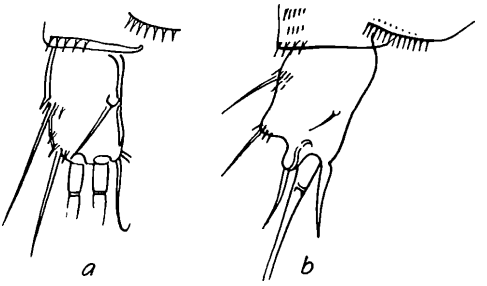


Abb. 1. *Hypocamptus brehmi* van Douwe, Furka: a = des ♂ (bisher unveröffentlicht, nach d. Originalzeichnung van Douwes), b des ♀ (Brehm)

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Abb. 2. *H. paradoxus* Kreis, Furka des ♂. — Habituell gleichen die *Hypocamptus*arten der bekannten Gattung *Canthocamptus*, von der sie sich u. a. durch eine andere Gliederzahl der Beine unterscheiden. (Nach Kreis)

Sprache gebracht wird, so geschieht es, um gewisse besondere Fälle zu besprechen, die in einer allgemeinen Darstellung leicht dem Blick entschwinden und die zum Teil durch einige neuere Arbeiten des Verfassers Ergänzungen erfuhren. Wenn ich mich dabei auf Vertreter der Kleinkrebse beschränke, so mag diese Einseitigkeit wenigstens den Vorteil bieten, daß Tiere behandelt werden, die den meisten Lesern des Mikrokosmos geläufig sind und die so eher Interesse erwecken mögen als die schwer zu bestimmenden Würmer usw.

Zschokkes Arbeiten heben die vielen Übereinstimmungen hervor, die sich bei einem Vergleich der Zusammensetzung der nordischen und der alpinen Seenfauna ergeben. Er erklärt das Vorkommen gemeinsamer Arten in beiden Gebieten durch die eiszeitlichen Verhältnisse, die es ermöglichten, daß nordische Formen südwärts und alpine nordwärts sich verbreiteten. Etwa gleichzeitig mit Zschokke hatte der irische Tiergeograph Scharff in seinem ansprechenden Buche „The European animals" das Zustandekommen der boreoalpinen Verbreitungsbilder dadurch verständlich zu machen gesucht, daß er die heute in zwei so weit voneinander getrennten Gebieten lebenden Arten auf eine gemeinsame Quelle in Asien zurückführte, von wo aus sie auf getrennten Wegen nach Europa gekommen wären, von denen der eine nördlich, der andere südlich von dem großen sarmatischen Meere westwärts führte.

Wir können heute wohl sagen, daß beide Annahmen, sowohl die von Zschokke wie die von Scharff ihre Berechtigung haben, jede natürlich für besondere Fälle. Wenn wir z. B. sehen, daß eine überwiegend nordische Form wie der *Diaptomus laticeps* weder in den nördlichen noch in den zentralen Alpen vorkommt, aber ganz unvermutet im Bereich der Südalpen auftaucht, nämlich im Wocheiner See und in Gewässern der nordwestlichen Balkanhalbinsel, so liegt es auf der Hand, daß die Annahme Scharffs eher zutreffen muß als die von Zschokke. Und wenn wir andererseits Formen finden, die außerhalb ihres nordischen Wohngebietes nur den nördlichen Alpen angehören, wie etwa *Canthocamptus rhaeticus*, so wird man mit Recht annehmen dürfen, daß die Ableitung der beiden Wohngebiete im Sinne von Zschokke zutreffend ist.

Eine andere Frage ist es, ob in den Hochgebirgsseen auch endemische Formen vorkommen und woher diese abzuleiten sind. Es ergab sich, daß solche Formen tatsächlich existieren, ja wir kennen sogar eine endemische Gattung, nämlich das Harpacticidengenus *Hypocamptus*, von dem nur zwei Arten bekannt sind, deren eine *H. paradoxus* (s. Abb. 2) in einem hochalpinen See der Schweiz lebt, während die andere *H. brehmi* (s. Abb. 1) bisher nur im Soiensee des Wendelsteins in Oberbayern gefunden wurde. Man wird wohl in dieser Gattung ein schon vor der Eiszeit in den Alpen vorhandenes Element sehen müssen. Zwei andere, zunächst für hochalpine Endemismen gehaltene Kleinkrebse erwiesen sich nachträglich als nicht endemisch, nämlich *Maraenobiotus insignipes* und *Chydorus mutilus*, denen hier einige Worte gewidmet werden sollen, weil sie noch in anderer Hinsicht Interesse erweckt hatten. Dr. Keilhack, ein Sohn des bekannten Berliner Geologen, der zu Beginn des Weltkriegs in Kamerun im Kampf gegen englische Truppen fiel, hatte im Dauphine einen Kleinkrebs, *Maraenobiotus alpinus*, entdeckt, der zunächst als Endemismus der Westalpen angesehen wurde. Ferner wurde fast zur selben Zeit aus den Jöriseen in der Schweiz ein *Chydorus mutilus* beschrieben, der ebenfalls in den Westalpen endemisch zu sein schien. Es gelang mir aber, beide auch für die Hohen Tauern nachzuweisen, bei welcher Gelegenheit sich gleichzeitig ergab, daß der genannte *Maraenobiotus* mit dem bereits aus dem hohen Norden bekannten *M. insignipes* identisch ist und daß *Chydorus mutilus* schwerlich eine gute Art ist, sondern eher wohl eine Mutation des *Ch. sphaericus*, die vielleicht durch die Lebensbedingungen im Hochgebirge ausgelöst wird. Bevor ich jedoch zu dieser Erkenntnis kam, schienen mir die beiden Krebse Beispiele für jene eigenartige tier- bzw.

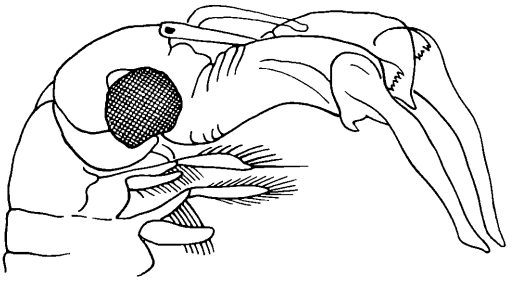


Abb. 3. *Branchinecta paludosa* O.F.M., 2 cm lang, Kopf des ♂, Seitenansicht. (Nach K. Gajl)

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

pflanzengeographische Erscheinung zu sein, die ich früher als Keilhacksche Disjunktion (Sonderung) bezeichnet hatte.

Gelegentlich seiner Untersuchungen über die Crustaceenfauna der Hochgebirgsseen des Dauphine bemerkte Keilhack, daß der Ostrand und der Westrand der Alpen viele gemeinsame Pflanzen- und Tierarten aufweisen, die dem mittleren Teil des Alpenbogens fehlen. Er schrieb kurz vor seinem unerwarteten Tode dem Verfasser dieser Zeilen, daß er eine Erklärung für das Zustandekommen dieser Disjunktion gefunden habe, die er in einem folgenden Briefe mitteilen wolle. Sein vorzeitiger Tod verhinderte die Ausführung dieser Mitteilung, und auch in seinem Nachlaß fand sich kein Aufschluß über das erwähnte Problem. Ich vermute, daß sich Keilhack die Sache so gedacht hat, daß in den Alpen heimische Organismen auf dem Höhepunkt der Vereisung nach Süden auszuweichen trachteten, hier aber das Meer, das die Poebene erfüllte, als Hindernis antrafen, so daß nur die nach Südost und Südwest gerichteten Wanderzüge geeignete Wohnorte erreichten. Da Keilhack in einer Dauphinearbeit dem Vogelzug besondere Bedeutung für die Verbreitung der Cladoceren zuschreibt und besonders auf die Tatsache hinweist, daß die Vogelzugstraßen den Alpen ausweichend, diese am Ost- und Westrand umfliegen, könnte dies leicht auf die Vermutung führen, Keilhack hätte angenommen, diese dem Ost- und Westrand der Alpen gemeinsamen Arten wären durch Zugvögel, die von Norden kamen, beiderseits der Alpen eingeschleppt worden. Aber die Arten der Keilhackschen Disjunktion kommen vielfach im Norden gar nicht vor, sind zum Teil sogar, wie Keilhack ganz gut wußte, Endemismen, so daß ein solcher Erklärungsversuch wohl ganz außer Frage steht. Als ich *Maraenobiotus insignipes* und *Chydorus mutilus* in den Hohen Tauern nachweisen konnte, dachte ich zuerst auch daran, die beiden Arten den Fällen der Keilhackschen Disjunktion zurechnen zu sollen. Aber die oben erwähnten Klarstellungen hinsichtlich der systematischen Bewertung der beiden Arten, machten diese Annahme hinfällig.

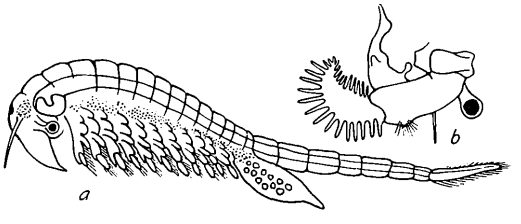


Abb. 4. *Chirocephalopsis grubii* Dybowski. — a = ♀ mit gefüllter Eiertasche. b = linke Kopfhälfte mit Antenne des Männchens (♂). Nach Wagler

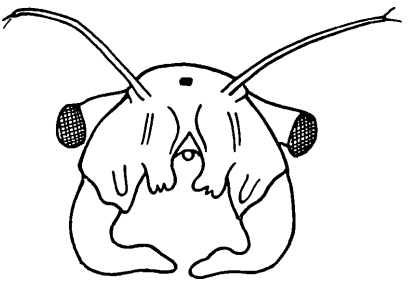


Abb. 5. *Branchipodopsis affinis* G. O. Sars. Kopf des ♂ von vorne. 11f. vergr. Nach Bond. — Die verschiedenen Phyllopoden unserer Betrachtung gleichen habituell dem bekannten *Branchipus*, dessen Bild dem Leser, sofern er diese auch in Deutschland heimische Gattung nicht aus eigener Anschauung kennt, aus den meisten Lehrbüchern der Zoologie geläufig ist. Auch unsere Seitenansicht von *Chirocephalopsis grubei* läßt den Habitus dieser Tiere erkennen. Sehr verschieden sind die verschiedenen Gattungen und Arten besonders durch den Bau der Antennen, speziell der Antennen des Männchens, wie die hier abgebildeten Beispiele 3—5 zeigen.

Wenn wir die Crustaceenlisten aus den Hochgebirgsseen überblicken, so muß es auffallen, daß in den Alpen alle Crustaceengruppen des Süßwassers vertreten sind, bis auf eine einzige, die Phyllopoden. Es mußte daher eine Überraschung sein, als in einem Hochsee der Karpaten ein Vertreter dieser Gruppe gefunden wurde, *Branchinecta paludosa* (Abb. 3), der vorher nur als hochnordisches Tier bekannt war und dessen Vorkommen in den Karpaten von Sven Ekman als Stütze der Zschokkeschen Lehre angesehen wurde. Denn der genannte schwedische Zoologe wies darauf hin, daß das nordische Inlandeis der Eiszeit viel näher an die Karpaten heranreichte als an die Alpen, so daß eine Kommunikation der Schmelzwässer des Karpateneises und des nordischen Inlandeises gegeben war, die der *Branchinecta* den Übertritt in die Karpaten ermöglichte, während ihr der Zugang in die Alpen versperrt blieb. Betrachten wir nun im Anschluß an die Karpaten die Hochseen der Gebirge der Balkanhalbinsel, so bemerken wir eine überraschende Zunahme des Vorkommens von Phyllopoden. Und zwar tritt an die Stelle der *Branchinecta* jetzt die Gattung *Chirocephalus*, vertreten in Bosnien durch die Art *reiseri*, in Albanien durch *pentheri*, in Bulgarien durch *diaphanus*. Und auf asiatischem Boden finden diese Vorkommnisse ihre Fortsetzung durch die Arten *appendicularis* im Erdjas Dagh in Kleinasien und *skorikowi* in Kurdistan.

Gehen wir noch weiter ins Innere Asiens, so bemerken wir einerseits eine zunehmende Häufigkeit der Phyllopoden in den Hochgebirgsseen und ferner die auf den er-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

sten Blick überraschende Tatsache, daß nicht etwa ganz besondere Arten in den oft ungewöhnlich hoch gelegenen Gewässern gefunden werden, sondern meist Arten, die bereits aus tiefer gelegenen Gebieten bekannt sind. So fanden sich im Jaschilkul die bereits von anderwärts bekannten Formen *Chirocephalopsis grubii* (s. Abb. 4) und *Branchinecta orientalis*, im Expeditionsgebiet der Yale-Expedition *Pristicephalus priscus*, der vorher schon im vorgelagerten Tiefland gefunden worden war und im 5700 m hoch gelegenen Togarma Tso halten zwei Arten den Höhenrekord, von denen die eine, die eben genannte *B. orientalis* sogar im ungarischen Tiefland und in Rußland lebt, während die andere *Branchipodopsis affinis* (s. Abb. 5) vorher schon aus Sibirien beschrieben wurde. Wenn wir nun annehmen, daß die Hochgebirgsseen aus dem angrenzenden Tiefland mit Phyllopoden bevölkert wurden, wird dies alles klar. Die Alpen blieben phyllopodenfrei, weil das vorgelagerte Gebiet entsprechend seinen klimatischen Verhältnissen phyllopodenfrei war. Nach Osten zu werden die Phyllopoden häufiger, weil sich die Gebirge aus Gebieten erheben, die für Phyllopoden geeignete Wohnorte boten. Während die schon früher aufgefalteten Balkanketten entsprechend länger aufgefaltet sind, bot sich hier Zeit zur Entwicklung endemischer Formen, während in den jüngeren asiatischen Ketten sich noch keine endemischen Formen herausbilden konnten.

Das eigenartige Verbreitungsbild der *Branchinecta paludosa* (s. Abb. 3), nämlich Vorkommen hochnordischer Organismen in den Karpaten und den anschließenden Gebirgen bei gleichzeitigem Fehlen in den Alpen läßt sich noch bei anderen Organismen finden. Es kann dies entweder in der oben angedeuteten Weise nach Ekman interpretiert werden oder es können aus Asien vorstoßende Formen sein, die im Süden nicht weit genug westwärts vordringen konnten und so den Alpen fehlen. So z. B. sind unter den Steinfliegen zwei Arten der Gattung *Dictyopterygella* und die interessante *Acrynopteryx dovrensis* aus den Karpaten und dem Riesengebirge bekannt, nicht aber aus den Alpen. Das Vorkommen im Riesengebirge spricht hier vielleicht für die Ekmansche Erklärung. Ähnlich ist die geographische Verbreitung des schönen Wassermooses *Dichelyma falcatum*! Ferner viele Flechten; *Cetraria hiascens*, *Nephroma arcticum* usw.

Näheres über das Keilhacksche Disjunktionsproblem habe ich mitgeteilt in: Archiv f. Hydrobiologie Bd. **X.**, S. 394 ff. und in der Naturwissenschaftl. Wochenschrift von Potonié, Jahrg. 1920, S. 828 ff. Zu den in diesen Mitteilungen zitierten Beispielen ließen sich viele neue ergänzen, besonders unter den Moosen, z. B. *Arnellia fennica* (Ostalpen, penninische Alpen), *Marsupella*-Arten usw.

Wie viele pflanzliche „Mikroorganismen" kennen wir?

Von **Dr. Alfred Pochmann**, Prag

Es wird wohl kaum jemals eine Rundfrage geben, die in Biologenkreisen so viel Widerhall finden und so viel Anteilnahme entfachen könnte, als die nach der Artenzahl der „mikroskopischen", besser gesagt der noch wenig differenzierten Organismen. Soweit diese Frage das Tierreich betrifft, wurde sie vor kurzem im „Mikrokosmos"[1] ziemlich genau und erschöpfend beantwortet. Die Antwort auf die Frage aber, wie viele niedere Pflanzenarten es wohl gäbe, steht demgegenüber noch aus.

Die bislang bekannten mikroskopischen Tierarten einigermaßen richtig abzuschätzen bzw. zusammenzuzählen, ist noch verhältnismäßig leicht zu nennen, weil ihre Zahl immerhin begrenzt ist und sie selber im Vergleich zu den pflanzlichen Organismen viel besser erforscht sind. Ihnen steht aber das Fünfzehnfache von dem gegenüber, was wir bisher an niederen „Pflanzen" kennengelernt haben, die uns durch ihre andersartige Organisation und in den meisten Fällen auch schon durch ihre Kleinheit viel fremder und rätselhafter sind als die Tiere.

Es wäre also vermessen, wollte ich behaupten, ein genaueres Bild der Anzahl der bisher bekannten mikroskopischen Pflanzenarten entwerfen zu wollen. Von Zählen im üblichen Sinne kann überhaupt nicht die Rede sein: wir sind und bleiben auf Schätzungen angewiesen, sei es darum, daß wir von vielen Kleinlebewesen überhaupt nicht wissen, ob sie Pflanze oder Tier sind, sei es infolge der mangelnden Definition

[1] s. Mikrokosmos **34**, S. 9 (1940)

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

des „Art"-Begriffes, sei es infolge der ständig neu hinzukommenden oder hinwegzustreichenden Arten. Wird auch die Artenzahl der mikroskopischen „Tiere" oftmals überschätzt oder übertrieben, bei den Vertretern des niederen Pflanzenreiches wäre doch eher der gegenteilige Fall zu befürchten! Wer wäre z. B. geneigt, die Zahl der Pilze mit sechzigtausend anzunehmen, die Zahl der roten Tange (Rhodophyzeen) mit viertausend? Wer es aber nicht glaubt, der nehme nur einmal die Weltliteratur über diese Gebiete zur Hand, er werfe einen Blick auf den vielbändigen Rabenhorst oder in die berühmte Süßwasserflora Paschers, und er wird bald bekehrt sein und vielleicht sogar den Eindruck gewinnen, daß das noch immer erst der Anfang der ungeheuren Sichtungs- und Wühlarbeit ist, die sich die Wissenschaft mit der Erforschung unserer „Nachbarn" im Wassertropfen und auf dem Lande auferlegt. Selbst der genaueste Kenner und Erforscher unserer Algenwelt, Pascher in Prag, sah sich in einer seiner Vorlesungen veranlaßt, zu sagen: „Wir kennen vielleicht bis heute erst ein Hundertstel aller mikroskopischen Organismenarten."

Von dem Wunsch erfüllt und durch die inzwischen im „Mikrokosmos" angeschnittene Frage angeregt, wollte ich versuchen, durch Zählung und Schätzung innerhalb der verschiedenen Algen- und Pilzstämme selber Klarheit über die Artenzahl der uns bekannten pflanzlichen Mikroorganismen zu bekommen, um schließlich an dieser Stelle über das Ergebnis berichten zu können. Mittlerweile kam ich aber in den Besitz einer Arbeit des bekannten Algenforschers Prof. Skuja in Riga, in der das ganze Problem schon vorweg genommen war. Dieser (am Schluß angeführten) Arbeit brauchte ich deshalb die vorliegenden zuverlässigen Zahlenangaben nur zu entnehmen, die ich in übersichtlicher Form in untenstehender Tabelle wiedergeben möchte. Es sei nur bemerkt, daß ich meinerseits für die Eugleninen z. B. ganz analoge Zahlen erhielt und daß die Angaben Skujas eher noch zu niedrig als zu hoch gegriffen sein dürften.

Wenn innerhalb dieser Ausführungen über die Artenzahl von „niederen" pflanzlichen Lebewesen die Rede ist, nicht aber von „mikroskopischen", so mit Recht. Denn von den Grünalgen aufwärts gibt es Fälle, wo die Individuen trotz ihrer phylogenetischen „Altertümlichkeit" beim besten Willen nicht mehr als „mikroskopisch" zu bezeichnen sind, indes ihre allernächsten Anverwandten, z. B. bei den Chlorophyzeen, Rhodophyzeen und Phaeophyzeen, mit freiem Auge meist gar nicht zu erkennen sind. Bei allen dreien der genannten Algenstämme gibt es Arten, die ganz beträchtlich

Tabelle der pflanzlichen „Mikroorganismen"

Stamm	Artenzahl	Zugehörige Reihen
Bakterien *(Schizomycetes)*	etwa 800	Mykobakterien, Aktinomyzeten, Trichobakterien, Chlorobakterien, Cyanochloridineen, Myxobakterien; Schizomykophyten.
Blaualgen *(Cyanophyceae)*	über 1600	
Grünalgen (Chlorophyten)	etwa 6500	Volvocales, Tetrasporales, Chlorococcales (Protococcales), Ulotrichales, Siphonales, Siphonocladiales; Zygnemales, Desmidiaceae.
Euglenophyten	über 600	Eugleninae (Euglena, Trachelomonas, Lepocinclis, Phacus, Strombomonas); Astasiinen u. a.
Rotalgen *(Rhodophyceae)*	3500—4000	Bangiales, Florideae
Braunalgen *(Phaeophyceae)*	etwa 1000	
Chrysophyten	über 6000	Chrysophyzeen, Diatomeen, Silicoflagellaten, Heterokonten.
Pyrrhophyten	etwa 3000 rezente	Kryptophyzeen, Desmokonten, Dinophyzeen (Peridineen).
Myxomyzeten (Schleimpilze)	etwa 450	
Fungi (Pilze)	60 000	

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

groß werden können, man denke an den Meersalat *Ulva (Ulotrichales)*. Dasselbe ist bei den marinen Siphonalen und Siphonocladialen anzutreffen, es erreicht bei den braunen Tangen seinen Höhepunkt: Skuja nennt die antarktischen *Makrocystis*-Arten, die Längen bis über 100 Meter erreichen!

Wie ersichtlich, wurden in der Tabelle verschiedene Organismenreihen den Bakterien beigesellt, obgleich ihre tatsächliche Zugehörigkeit sehr dunkel ist; doch soll der Sinn der Aufstellung ja nicht der sein, das oder jenes voneinander abzutrennen, sondern nur vorerst festzustellen, was vorhanden ist. Ähnliches gilt für die Pilze. Unterscheiden sich doch manche „niederen" von manchen „höheren" Pilzen gewiß ebensosehr wie etwa bei den Algen eine Protococcale von einer Armleuchteralge. In diese Rubrik fallen wie die Archimyzeten und die Protaszineen, so auch die höher entwickelten Eumyzeten, die Asco- und die Basidiomyzeten und wie sie alle heißen mögen.

Es sind in der Aufstellung noch nicht einmal genannt die Charazeen oder Armleuchtergewächse, die in ihrem Bau schon an höhere Archegoniaten anschließen, sowie auch nicht die Flechten, die ja bekanntlich als Symbiosen von Algen mit Asco- oder Basidiomyzeten aufgefaßt werden.

Zählen wir zusammen, um die Anzahl aller uns bekannten, phylogenetisch altertümlichen Organismenarten zu ermitteln, so ergibt sich aus der vorliegenden Aufstellung mehr oder minder ungenau die stattliche Summe von 85000. Es ist vorauszusagen, daß sich diese Zahl im Verlaufe weiterer Jahre durch neue Forschungen noch weiter erhöhen und wohl bald das Hunderttausend erreicht haben wird, wenn es nicht schon erreicht ist.

Schließlich sei daran erinnert, daß der Systematiker Zählungen solcher Art nicht vornimmt, um damit bloße Statistik zu treiben, sondern um in das ganze System eine gewisse, unbedingt notwendige Ordnung und Griffbereitschaft zu bringen. Das Wichtigere sind und bleiben ja die Lebensformen an sich, ihre Lebensäußerungen, deren Studium uns Biologen so viele genußreiche Stunden am Mikroskop und so unendlich wertvolle Erkenntnisse vermittelt.

Schrifttum:

Pascher, A., Die Süßwasserflora Mitteleuropas. Jena

Rabenhorst, Kryptogamenflora. Leipzig.

Skuja, H., Die phylogenetischen Entwicklungsrichtungen bei den Protisten. Acta biologica latvica, Bd. **VIII**, S. 1—26 des Separats, Riga 1938

Neue Ergebnisse der Gewebeforschung

Von Prof. Dr. **P. Busse Grawitz**, Córdoba (Argentinien)

Methoden

Jeder Fortschritt der Naturwissenschaften ist bedingt durch die Auffindung neuer oder verbesserter Untersuchungsmethoden. Die Entdeckungen, über die hier berichtet werden soll, waren nur möglich, nachdem es gelungen war, Verfahren zu finden, die geschädigte Gewebe zu kultivieren gestatten.

1. Methode. Harrison und Carrel zentrifugierten bekanntlich Blut unter Bedingungen (Abkühlung usw.), welche die Gerinnung verzögern. In einem Tropfen des davon abgeheberten zellfreien „Plasmas" können winzige Gewebestückchen zum Wachstum gebracht werden. Das Plasma erstarrt sofort. Ich habe, an diese Methode anknüpfend, die Gerinnung des Blutes nicht verzögert, sondern überhaupt verhindert, indem ich dem Blut zitronensaures Natrium zusetzte. Wenn man das so erhaltene Zitratblut zentrifugiert, erhält man das „Zitratplasma". Dieses Vorgehen hat den Vorteil, daß zur Ernährung eines Gewebestückchens nicht ein Tropfen, sondern etwa die hundertfache Menge Plasma zur Verfügung steht, wenn ein Gewebestückchen in einem Reagenzglas mit 5 ccm Zitratplasma in den Brutschrank gestellt wird.

2. Methode. Das Gewebe wird dadurch hermetisch abgeschlossen, daß man es in flüssiges Kollodium taucht. Indem dasselbe erstarrt, bildet sich eine semipermeable Hülle, durch welche die Nährstoffe diffundieren, nicht aber Zellen, was theoretisch von Wichtigkeit ist. Das Gewebe in seiner Kollodiumkapsel wird vermittels eines Hautschnittes unter das Fell eines Kaninchens gebracht und die Wunde verschlossen. Als Brutschrank dient also das Tier, seine Säfte als Nahrung für das Gewebe. Nach 8 Tagen wird die Kapsel entnommen, das Kollodium in Azeton aufgelöst und das Gewebe untersucht.

3. Methode. Das Gewebe wird ohne Kollodiumhülle unter die Haut eines Wirtstieres gebracht und direkt von den Säften des Tieres ernährt. Diese sowohl wegen ihrer Einfachheit als auch wegen ihrer guten Resultate weitaus beste Methode konnte angewandt werden, nachdem ich durch zahlreiche Beweise sichergestellt hatte, daß Zellen des Wirtstieres niemals in die eingepflanzten Gewebe einwandern, bzw. an dessen Reaktionen teilnehmen. Jedes Wirbeltier ist als Wirtstier für die Gewebe irgendeines andern Vertebraten gleich gut ge-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

eignet. Kaninchengewebe z. B. reagiert in einem Frosch genau so gut und gleichartig wie im Kaninchen und umgekehrt.

Im Besitze dieser Methoden konnten zwei große, bisher „unbeackerte" Gebiete der Biologie erforscht werden: die Frage, wie geschädigte Gewebe reagieren, und was unsere Gewebe aushalten können.

Wie reagiert normales Gewebe?

Zunächst muß hier die Frage gestreift werden, wie denn normales Gewebe reagiert, wenn es mit den genannten Methoden kultiviert wird. Das Ergebnis kann schematisch zusammengefaßt werden, indem wir sagen: alle Gewebe werden in runde Zellen umgewandelt, die den weißen Blutkörperchen weitgehend gleichen. Der allen diesen Methoden gemeinsame Reiz, der einzige, der diese Umwandlung, „Abbau" genannt, zustande bringt, ist die gesteigerte Ernährung des Gewebes, die als zweites dann auch eine Wucherung desselben hervorruft.

Unser Körper ist durchaus kein Zellenstaat. Ein beträchtlicher Anteil, an Masse etwa der Leber entsprechend, besteht aus Fasern (leimgebenden und elastischen) und aus den zwischen den Zellen liegenden Grundsubstanzen (z. B. der hyalinen Grundsubstanz des Knorpels zwischen den Knorpelzellen: Interzellularsubstanz).

Die Grundsubstanzen und Fasern paßten bisher nicht recht in die Zellehre hinein. Erst hielt man sie für ein totes Ausscheidungsprodukt, etwa wie das Wachs im Bienenstock, während die eigentlichen Vertreter des Lebens nur die Bienen, in unserem Fall die Zellen, sein konnten. Als der Greifswalder Pathologe Paul Grawitz im Jahre 1891 beobachtete, daß die Grundsubstanzen zu Zellen werden können, wurde er genau so ausgelacht, wie heute ein Bienenzüchter den nicht für voll nähme, der behaupten würde, daß sich das Bienenwachs in Bienen umwandeln könne. Heute weiß man aber, daß Fasern und Grundsubstanzen leben und am

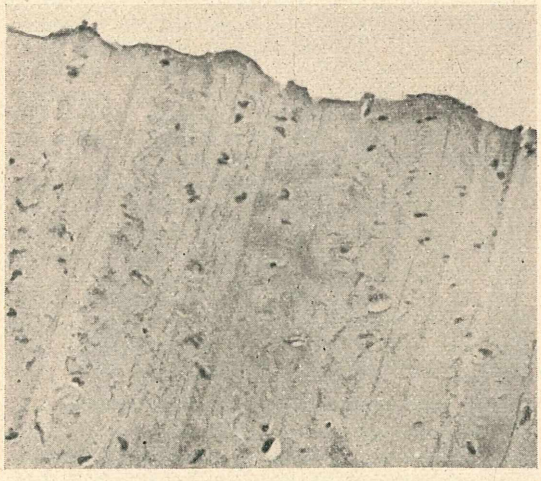


Abb. 1. Gekochte, nicht kultivierte Kaninchenhornhaut. Das Gewebe ist fleckig. Kerne sind in ihm sehr spärlich vorhanden, Protoplasma kaum zu sehen.

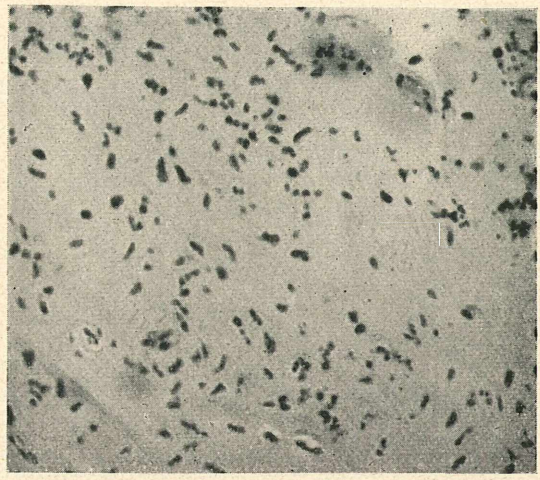


Abb. 2. Von der gleichen Hornhaut ein Stück 4 Stunden im Tier implantiert. Nicht nur die vorher vorhandenen Gebilde haben sich vergrößert (angeschwollene Kerne, gut differenziertes Protoplasma), in der vorher homogenen Grundsubstanz sind auch zahllose neue Kernanfänge und Zellanfänge zu sehen, reihenförmig, in Gruppen oder isoliert, teilweise noch matt gefärbt (auftauchende Schlummerzellen).

Stoffwechsel teilnehmen. Man kann nunmehr mit den neuen Methoden in jedem Falle beweisen, daß diese lebende, nicht zellartige Masse in Wirklichkeit umgewandelte, gleichsam „schlummernde" Zellen sind, und daß sie zu Zellen abgebaut und auch umgekehrt wieder zu Fasern „aufgebaut" werden können.

Wann findet diese Umwandlung (Abbau) im Körper statt? Bei allen Gewebereaktionen, vor allem bei Heilung und Entzündung.

Nehmen wir an, ich schneide mich tief in den Finger. Schon mit bloßem Auge kann man erkennen, daß die Heilung mit Rötung einhergeht. Das verletzte Gewebe wird also vom Körper überernährt; die Fasern werden abgebaut zu Zellen, die man Fibroblasten nennt. Diese bilden ein Füllgewebe, aus jungen Bindegewebszellen bestehend, die nun, indem die Überernährung nachläßt, wieder zu Fasern, dem Narbengewebe, aufgebaut werden.

Wenn aber mit dem Messer Bakterien in den Finger gekommen sind und sich im Grunde vermehren, so entwickelt sich ein Kampf zwischen Organismus und Eindringlingen. Der Körper kommt dem Gewebe zu Hilfe, indem er es noch stärker überernährt (der Finger schwillt an, wird rot und „klopft" mit dem Pulsschlag). Diese Überernährung bewirkt — genau so wie am implantierten Gewebe — einen Abbau zu Rundzellen (Eiterzellen); das hat einen tiefen Sinn, denn eine Faser kann sich ja weder verteidigen (Bakterien phagocytieren) noch sich vermehren. Sie muß dazu erst in die „Kampfform" (reaktive Form, Soldaten) umgewandelt werden. Erst wenn dieser Kampf entschieden ist, durch Resorption der Eindringlinge oder Ausstoßung als Eiter, läßt die Überernährung nach; die Zellen werden dann wieder zu Narbengewebe „aufgebaut".

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

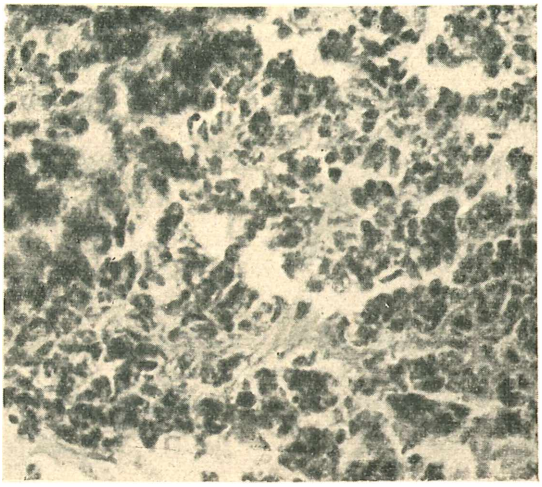


Abb. 3. Hornhautgewebe, in Kollodiumkapsel 8 Tage im Wirtstier bebrütet. Fast das ganze Gewebe hat sich in Protoplasma und Kerne differenziert, wobei nur ein Teil dieser Gebilde Rundzellenform angenommen hat, weil das Gewebe durch Eintauchen in Kollodium geschädigt wird (abortiver Abbau).

Man kann also ein kleines Gewebestück auch ohne Bakterien dadurch in Eiter verwandeln, indem man es in einer Kollodiumkapsel (oder ohne dieselbe) in dem Wundbett eines Tieres überernährt; das gelingt besonders durch tägliches Überpflanzen in ein jeweils neues Wundbett, weil dann der Saftzutritt immer besonders groß ist.

Reaktionen in geschädigten Geweben

Bekanntlich nahm man (seit 1877) an, daß überall, wo im Organismus ein Gewebe geschädigt wird, die weißen Blutkörperchen (Leukozyten) aus den Gefäßen auswandern, in das geschädigte Gewebe einwandern (invadieren), es auflösen und reparieren. Diese Theorie ist ein Irrweg gewesen. Allerdings „erscheinen" im geschädigten Gewebe neben unreifen Elementen auch Rundzellen, die wie Leukozyten aussehen; daß sie aber aus den Blutkapillaren ausgewandert sind, daß sie die Fasern und die Grundsubstanz auflösen, ist von jeher nur eine Hypothese gewesen. Sie war die Folge davon, daß die früheren Forscher nur „in Zellen denken" konnten, also weder eine Beteiligung der Fasern und Grundsubstanzen für möglich hielten, noch eine andere Art der Zellentstehung als die durch Teilung kannten.

Wenn wir jetzt, im Besitze unserer neuen Methoden, die Reaktionen geschädigter Gewebe experimentell erforschen wollen, so können wir beispielshalber eine Hornhaut kochen und je ein kleines Stückchen dieser gekochten Hornhaut in 4 sterile Reagenzgläser einbringen. In das erste Reagenzglas bringen wir Zitratblut, also vollwertiges Blut, das infolge Zusatz von zitronensaurem Natrium nicht gerinnt; in das zweite Röhrchen bringen wir Zitratplasma, d. h. vollwertiges Blut wie im ersten Fall, nur daß durch intensives mehrmaliges Zentrifugieren alle roten und weißen Blutkörperchen aus ihm entfernt wurden; in das dritte Reagenzglas bringen wir defibriniertes Blut, also solches, das zwar alle roten und weißen Blutkörperchen enthält, dessen Fibrin aber durch Schlagen mit einem Stabe oder Schütteln mit Glasperlen entfernt wurde und das deshalb nicht gerinnt; das „Plasma" dieses Blutes ist zu Serum geworden, also nicht mehr vollwertig. In das vierte Reagenzglas bringen wir Serum, d. h. die Flüssigkeit, die sich über geronnenem Blut abscheidet oder zentrifugiertes defibriniertes Blut. Nun stellen wir unsere 4 Reagenzgläser in den Brutschrank von 37—38° C und untersuchen die gekochten Hornhautstücke nach 2 Tagen. Dabei finden wir, daß die Gewebestücke im Reagenzglas Nr. 1 und 2 Rundzellen vom Typ der Leukozyten enthalten, die in Nr. 3 und 4 dagegen nicht. Wir schließen daraus: 1. daß auch gekochtes Gewebe noch fähig ist, seine Elemente in leukozytäre Rundzellen umzuwandeln, falls es überernährt wird; 2. daß nur das Vollplasma eine solche Ernährungsflüssigkeit darstellt; obgleich das Fibrinogen (der Gerinnungsstoff des Blutes) nur 3‰ der Plasmabestandteile ausmacht, ist es doch von enormer Wichtigkeit; 3. daß die Blutzellen (im Reagenzglas 1 und 3) weder in das geschädigte Gewebe einwandern, noch sonst irgendeinen Einfluß auf die Gewebereaktionen haben, denn im Reagenzglas Nr. 3 hat keine Zellbildung stattgefunden, trotzdem weiße Blutkörperchen reichlich zur Verfügung standen. Im Reagenzglas 2, wo Leukozyten fehlten, aber Vollplasma vorhanden war, erfolgte Zellbildung, und im Reagenzglas 1 kann man durch kurze, abgestufte Bebrütungszeiten verfolgen, wie sich die Rundzellen im Gewebe bilden und jedenfalls nicht einwandern; denn vor den Rundzellen sind zunächst immer nur „unreife Rundzellen" vorhanden.

Wenn wir nun gekochte Gewebe oder solche, die durch alle möglichen Gifte geschädigt sind, mit den beiden anderen Kulturmethoden reagieren lassen, so finden wir immer dasselbe: Alle geschädigten Gewebe bringen (wie die normalen) Rundzellen hervor; aber diese Rundzellen sind atypisch, krankhaft und außer ihnen werden Kerne, Protoplasmamassen, Protoplasmamassen mit Chromatinstaub, Rundzellen ohne Kerne usw. gebildet. Jedes Gift, jede physikalische Schädigung ruft nur eine ihr eigentümliche Reaktionsform des Gewebes hervor, und zwar unabhängig von der Intensität (Konzentration) und Dauer der Schädigung.

Mit andern Worten: Während normales überernährtes Gewebe total zu Zellen abgebaut wird, ist dieser Mechanismus in geschädigten Geweben mehr oder weniger gestört. Die Moleküle des Gewebes wandeln sich zwar unter dem Reiz der Überernährung in Protoplasma und Chromatin um; ihre Gruppierung zu Zellen und Kernen gelingt aber nur unvollkommen; wir nennen das abortiven Abbau (Abb. 3).

Eine neue Art von Zellentstehung

Jeder Gebildete weiß heute, daß das Leben keineswegs an komplizierte, hochdifferenzierte Zellindividuen gebunden ist. Schon ein Bakterium zeigt nicht mehr wohlgetrenntes Protoplasma, Kern und Kernkörperchen; die Spros-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

sung der „Hefezelle" ist ebenfalls ein Ausdruck dafür, daß hier die an der hochentwickelten Zelle studierten Teilungsmechanismen keine unmittelbare Anwendung finden. Die Beschäftigung mit den Viruskrankheiten hat uns aber gelehrt, daß es noch viel kleinere Lebewesen gibt, die sich zur Zelle etwa so verhalten wie das Elektron zum Molekül: wenngleich die Materie aus Molekülen aufgebaut erscheint, kommen daneben doch auch freie kleinere Teile vor, die aus Masse und Kraft bestehen. Man kann heute die Bestandteile der Moleküle von ihnen abspalten und umgekehrt neue Moleküle aus solchen abgetrennten Bausteinen aufbauen. Ebenso ist es nunmehr möglich, das Entstehen von Zellen aus Elementen, deren Größe unter der Grenze der mikroskopischen Sichtbarkeit liegt, zu beobachten und umgekehrt die Entdifferenzierung der Zelle in homogene Grundsubstanzen (Aufbau des Gewebes) zu verfolgen; jedes Teilchen der Grundsubstanzen lebt, nimmt am Stoffwechsel teil und kann wieder Bestandteil einer Zelle werden, wenn das Gewebe übernährt und zu Zellen abgebaut wird.

Diese Vorgänge wurden von Paul Grawitz (1850—1932) und seinen Schülern systematisch an allen kranken Geweben studiert und mikrophotographisch belegt. 1913/14 konnten P. Grawitz und Otto Busse normale Gewebe unter Anwendung des Carrelschen Verfahrens (s. o.) teilweise in Rundzellen umwandeln; durch die hier mitgeteilten Methoden ist jetzt aber auch leicht zu beweisen, daß die Reaktionen geschädigter (kranker) Gewebe ebenfalls ohne Beteiligung der „Leukozytenpolizei" zustande kommen.

Wie bilden sich nun solche Zellen? In idealer Weise kann dieser Vorgang an Mumiengeweben studiert werden, weil in ihnen keine färbbaren Zellen oder Kerne mehr vorkommen. Das Gewebe hat sich in den Jahrtausenden in eine homogene Masse umgewandelt, die sowohl färberisch als auch in ihrem sonstigen Verhalten weitgehend den Grundsubstanzen gleicht.

Wird ein solches Gewebestückchen in Serum oder defibriniertem Blut kultiviert, so bringt dieser minimale Ernährungsreiz nur eine färberische Veränderung zustande: Mit der bekannten Hämatoxylin-Eosinfärbung erscheint das vorher mattrosa Gewebe an den Rändern lila. Eine gleiche Reaktion tritt schon nach kurzer Bebrütung in Zitratplasma ein, dann aber erfolgt im Zitratplasma — im Gegensatz zu den Kulturen in Serum oder defibriniertem Blut — eine weitere Differenzierung des Gewebes, die ich als Entmischung bezeichnet habe, da sie mit jenem kolloidchemischen Vorgang große Ähnlichkeit hat: Das Violett wird zu Rotviolett — Rosaviolett — und schließlich zu rosa Protoplasma. Gleichzeitig erscheinen blauviolette Flecke — Körner und Striche aus Chromatin —, kleine unfertige Kerne und solche, die sich in dem Protoplasma, das sich abrundet, wie in einer Rundzelle gruppieren (Abb. 4). Natürlich sind außer diesem Endstadium immer auch alle Vorstadien zu beobachten. Eine gleiche Reaktion tritt bei Gewebekulturen in Kollodiumkapseln ein und bei der freien Implantation, bei der schon nach einer Stunde unreife Kerne und Zellen, nach zwei Stunden auch reife gebildet wurden.

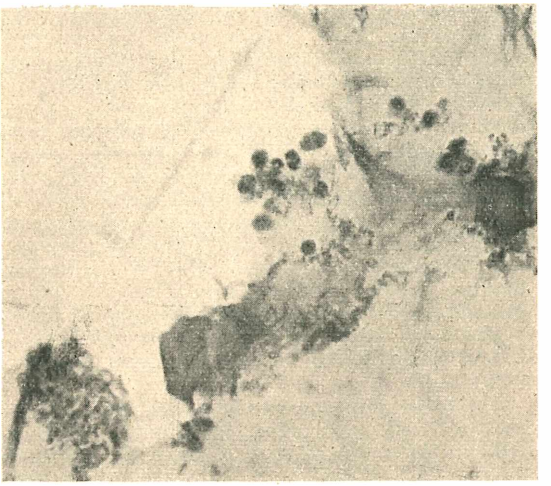


Abb. 4. Sehne einer über 5000 Jahre alten ägyptischen Mumie, in zellfreiem Zitratplasma kultiviert. Ein Teil des Randes hat sich nur färberisch differenziert, anderswo (dunkler Fleck) sehen wir aber Protoplasma, in dem sich Chromatin am Rand als Bröckel kondensiert hat, links unten sehen wir diesen Vorgang schon weiter fortgeschritten, während im Zentrum das jahrtausendalte Gewebe schon Rundzellen vom Typ der weißen Blutkörperchen gebildet hat. (Alle Abb. nach Photos von Prof. Busse Grawitz.)

Wenn wir — grob gesprochen — das Chromatin als saures Eiweiß ansehen, das die basischen Kernfarbstoffe annimmt, das Protoplasma dagegen als basisches Eiweiß, das zu sauren Farbstoffen Affinität zeigt, so könnte man sagen: Die erste Wirkung der Übernährung von Mumiengeweben ist eine Differenzierung der Moleküle nach der sauren und basischen Seite (Änderung des pH); denn im ersten Reaktionsstadium, dem Lila, haben wir offenbar ein Gemisch von basischen (rotgefärbten) und sauren (blaugefärbten) Partikeln vor uns. Der zweite und wunderbarste Effekt ist dann die Trennung dieser Bestandteile und ihre Gruppierung zu Protoplasma und Kern.

Es gibt noch andere Umwandlungsmechanismen des Gewebes; ein sehr häufiger ist das Erscheinen unterkokkengroßer Kerntrümmer, die sich zum Kern vergrößern und mit Protoplasma umgeben. Aber auch Protoplasma kann als erstes auftreten oder lila Flecke, die sich in Kern und Protoplasma differenzieren.

Was halten die Gewebe aus?

Ich hatte in den ersten Monaten meiner Versuche die Hoffnung gehabt, verschiedene Methoden zu finden, welche die Reaktionsfähigkeit des Gewebes zerstören; das hätte ebensoviele Methoden bedeutet, mit denen man den Krebs hätte heilen können, denn Krebs ist ein in Unordnung geratenes Gewebe. Diese Hoffnung habe ich aufgeben müssen. Es gibt keine Zeit, es gibt kein Gift, es gibt keine Strahlen, die das Gewebe im letzten Sinne des Wortes abtöten kön-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

nen. Auch gegen Hitze ist die Widerstandsfähigkeit der Gewebe sehr groß: die Wucherungs-(Proliferations-)fähigkeit der Muskelsubstanz erlischt oberhalb 100° C, die des Bindegewebes des Muskels oberhalb 140° C, aber noch nach Erhitzung von 180—240° C bilden sich im Muskelbindegewebe Kernfragmente, wenn solches Gewebe überernährt wird. Erst bei 250° C ist es wirklich tot. Die Lebensgrenze eines Krebsgewebes bestimmte ich bei 215 bis 220° C, die des Epithels und des Bindegewebes der Kaninchenhornhaut bei 185—190° C. Starke Säuren, Laugen und Fermente (Pepsin) vermögen die Gewebe aufzulösen; aber solange noch etwas von ihnen übrig bleibt, bringt dieses Etwas runde Zellen hervor, sobald es überernährt wird.

Für Leser mit naturphilosophischen Neigungen will ich hier aber erwähnen, daß die Lebenserscheinungen in geschädigten Geweben nur dann einsetzen, wenn diese mit Säften lebendiger gesunder Organismen in Berührung gebracht werden.

Ausblicke

Die schöne Geschichte von den weißen Blutkörperchen, die wie die Heinzelmännchen ankommen und allen Schaden reparieren, stimmt also ebensowenig wie die Ansichten von der Scheibenform der Erde, von der Urzeugung der Frösche aus dem Schlamm oder von dem Atom als dem „Unteilbaren" den Ergebnissen der Forschung haben standhalten können. Es wird immer das Schicksal von Theorien sein, die auf mangelhafter Beobachtung beruhen, daß spätere genauere Studien und noch verfeinerte Untersuchungstechnik sie widerlegen. Nur wer nicht umdenken kann, wird darüber trauern, denn in jedem Fall bedeutet ein Fortschritt der Erkenntnis auch den Weg zu neuen Erkenntnissen und — in der Medizin — zu neuen Heilmethoden. Die Züchtung von Geweben, bisher das Privileg einzelner besonders eingerichteter Institute, ist nun zum Allgemeingut aller Laboratorien geworden. Viele naturwissenschaftliche Erkenntnise verdanken wir Versuchsreihen, bei denen die Forscher systematisch das lebendige Geschehen unter anormalen Bedingungen ablaufen ließen: Man denke an die Kulturversuche von Pflanzen in künstlichen Nährlösungen, die erst die Voraussetzung für eine rationelle künstliche Düngung schufen, oder an die Experimente mit Tieren, die einzelner Blutdrüsen beraubt wurden, die uns die Kenntnis der Wirkungsweise dieser kompliziert ineinandergreifenden Drüsen mit innerer Sekretion vermittelt haben. So liegt es auch auf der Hand, daß die Möglichkeit, Gewebe systematisch zu schädigen und dann reagieren zu lassen, uns wertvolle Einblicke in die Mechanismen verschaffen wird, die bei Heilung, Entzündung, Wucherung, Krebsbildung usw. in Frage kommen.

Ein weiteres Problem, dessen Erforschung wichtige Resultate zeitigen wird, sind jene spezifischen Substanzen, die den Abbau der Gewebe bedingen. Sie sind im Serum ganz minimal vorhanden, im Plasma schon reichlicher, am meisten aber in der Lymphe des Implantationsbettes. Sie stehen augenscheinlich in Beziehung zum Fibrinogen; sie können durch semipermeable Hüllen diffundieren; sie sind im Plasma und in der Lymphe aller Wirbeltiere vorhanden, kaum oder nicht in den Wirbellosen; sie haben weder mit Sauerstoff noch mit Vitaminen oder Hormonen etwas zu tun, denn den im Zitratplasma immer nur sehr bescheidenen Abbau konnte ich durch Zufügung der genannten Substanzen nicht erhöhen.

Ebenso wird den Forscher die Frage beschäftigen, wie die Überernährung, der vermehrte Saftzufluß (entzündliches Ödem), zustande kommt, wie er reguliert und abgestoppt wird. Auch diese Vorgänge sind für Heilung, Entzündung, Wucherung und Krebsbildung gleich wichtig.

Endlich werden die Vorgänge, die zur Differenzierung und Gruppierung der homogenen Substanz zu Zellen führen, zweifellos eine Bedeutung für die gesamte Biologie bekommen.

Somit besteht begründete Aussicht, daß durch weiteren Ausbau der hier mitgeteilten Methoden, Ergebnisse und Fragestellungen unsere Kenntnisse über Aufbau und Funktionen der Gewebe schon in naher Zukunft außerordentlich bereichert und in vieler Hinsicht grundlegend umgestaltet werden.

Kleine Mitteilungen

Die von J. Wołoszyńska (Arch d'Hydrobiol. et d'Ichtyol. **9**, 139—162, 1935) in Polen untersuchte **Rotalge Bangia atropurpurea** zeigte nur ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Monosporen. Teilweise kam ein Schmarotzerpilz vor, der nach Gestalt und Größe Spermatien vortäuschen könnte. Die mit *Phormidium* zusammenlebenden Fäden bildeten keine Kalkablagerungen auf der Membran, deren äußere Schicht mittels konzentrierter Säuren und Alkalien von einer inneren abgelöst werden kann und teilweise aus Pektinstoffen gebildet wird, durch Rutheniumrot, Methylenblau o. a. färbbar ist und in Wasser gallertig quillt. —r

Die **Wasserblüten-Alge Cryptomonas**, über die W. Roth in Mikrokosmos **9** (1915) eine ausführliche Schilderung gegeben hat, weist noch viele einer Erklärung bedürftige Erscheinungen auf, wie E. Penard (Bull. Soc. franç. de Microsc. **5**, 154—163, 1936) zugleich mit einer Beschreibung des Tieres, seiner Zysten und sehr junger Formen, die vielleicht sogar nur eine zwergige Varietät darstellen (Nanismus), zeigt. Bewegungserscheinungen der abgestorbenen Tiere will er nicht wie Pascher auf Abrundung und Kontraktion, sondern auf Explosion geschwollener Granula zurückführen; einige andere Fragen werden auch noch offen gelassen. —r

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Das Laboratorium des Mikroskopikers

Beiblatt zum „Mikrokosmos“

Wir veröffentlichen in diesem Beiblatt, das in zwangloser Folge erscheint, Beschreibungen neuer Apparate und Instrumente für sämtliche Zweige der Mikroskopie, um dadurch einen dauernden Überblick über die Fortschritte der Apparatetechnik zu geben. Ebenso bringen wir hier Anleitungen zur Selbstanfertigung mikrotechnischer Hilfsapparate, um unsern Lesern die Vervollständigung ihrer Apparatur auf dem billigsten Wege zu ermöglichen.

Mikroaufnahmen mit Sonnenlicht

Von **Dr. Wilhelm Oberzill**, Wien

Das Sonnenlicht stellt bei geeigneter Arbeitsweise noch immer eine ausgezeichnete Lichtquelle für Mikroaufnahmen dar, die an Gleichmäßigkeit und Lichtstärke den Punktlichtlampen weit überlegen ist und deren richtige Einstellung und Zentrierung viel weniger Schwierigkeiten macht als bei einer Bogenlampe. Die Beleuchtung mit Sonnenlicht ist besonders für Freilanduntersuchungen, wenn an Ort und Stelle Mikroaufnahmen gemacht werden sollen, das Gegebene. Die dazu erforderliche Einrichtung ist so einfach und so wenig umfangreich, daß sie mühelos bei Exkursionen mitgeführt werden kann.

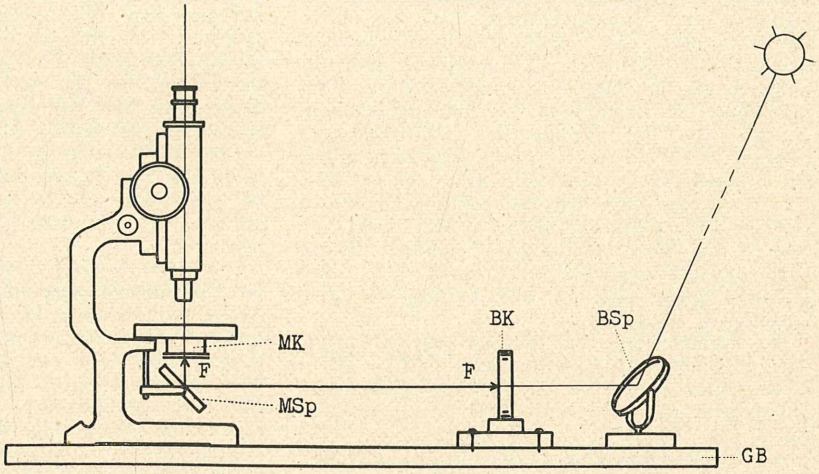


Abb. 1. Beleuchtungseinrichtung für Mikroaufnahmen mit Sonnenlicht. — MK = Mikroskopkondensor. MSp = Mikroskopspiegel. BK = Beleuchtungskondensor. BSp = Beleuchtungsspiegel. GB = Grundbrett. F—F' = Brennweite des Beleuchtungskondensors

Wie Abb. 1 zeigt, ist als Arbeitsgerät nichts weiter erforderlich, als ein als Beleuchtungskondensor (BK) dienendes positives, rundes Brillenglas von etwa 25 cm Brennweite, das in geeigneter Fassung auf einem Brettchen befestigt wird, so daß die Mitte der Linse in gleiche Höhe mit der Mitte des Mikroskopspiegels kommt, ferner ein schwenkbarer Planspiegel (BSp), wie er für Präparierlupen verwendet wird (notfalls Selbstanfertigung aus einem runden Taschenspiegel) und schließlich ein Grundbrett (GB), auf dem das Mikroskop samt Aufnahmeapparat und die Beleuchtungseinrichtung Platz finden.

Das Brillenglas (BK) entspricht dem Lampenkondensor bei künstlichen Lichtquellen und hat wie dieser die Aufgabe, ein Bild der Lichtquelle in die Blendenebene des Mikroskopkondensors zu entwerfen. (Näheres über das Beleuchtungsprinzip bei Mikroaufnahmen vergleiche A. Niklitschek: Mikrophotographie für Jedermann). An

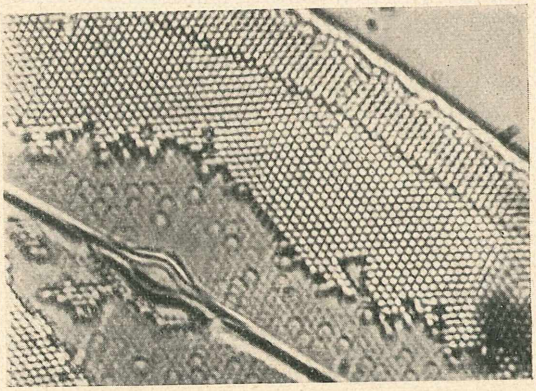


Abb. 2. *Pleurosigma angulatum*, 1260f. vergr., Imm. $^1/_{20}$'', Ok. IV, Kameraauszug 26 cm, Mikroskopkondensor 2linsig, Blende 8 mm, Grünfilter, 10 Sek., Beleuchtungskondensor von 100 cm Brennw., auf 25 mm ∅ abgeblendet, Sonnenlicht.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

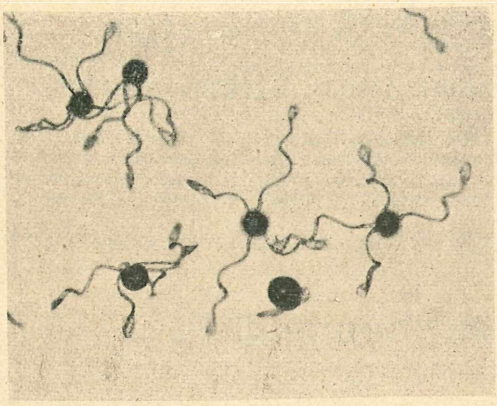


Abb. 3. Schachtelhalm *(Equisetum sp.)*, Sporen, 100f. vergr., Obj. 3, Ok. IV, Kameraauszug 26 cm, Mikroskopk. 1linsig, Blende 2 mm, Grünfilter, 1 Sek., Beleuchtungsk. von 25 cm Brennw., auf 25 mm ∅ abgeblendet, Sonnenlicht.

Stelle der Abbildung des Leuchtfadens bei Verwendung einer Punktlichtlampe, bzw. des leuchtenden Kraters der Bogenlampenkohle, befindet sich also beim Arbeiten mit Sonnenlicht die vollkommen gleichmäßig helle Kreisfläche des Sonnenbildes. Die Entfernung des Beleuchtungskondensors von der Blende des Mikroskopkondensors (F—F' in Abb. 1) muß demgemäß gleich der Brennweite des Beleuchtungskondensors sein. Das Brettchen mit dem Beleuchtungskondensor wird in diesem Abstand mit zwei Schrauben (vgl. Abb. 1) auf dem Grundbrett befestigt. Ebenso wird die Stellung des Mikroskops durch drei Leisten (vorne und an den Seiten) auf dem Grundbrett festgelegt.

Die Zentrierung der Beleuchtungseinrichtung wird folgendermaßen vorgenommen: Man blickt in das Mikroskop (der Beleuchtungsspiegel darf dabei nicht nach der Sonne gerichtet sein) und senkt den Tubus so lange, bis man das vom Mikroskopkondensor entworfene Bild scharf sieht. Dabei muß der Planspiegel des Mikroskops eingeschaltet sein. Nun wird dieser so eingestellt, daß der Beleuchtungskondensor (BK) in der Mitte des Gesichtsfeldes erscheint. Der Beleuchtungsspiegel (BSp) muß dann auch annähernd in der Achsenrichtung stehen, andernfalls wird er entsprechend verschoben. Er wird daher auf dem Grundbrett nicht festgeschraubt.

Nach vorgenommener Zentrierung darf die Stellung des Mikroskopspiegels (MSp) nicht mehr verändert werden. Die weitere Einstellung der Beleuchtung erfolgt allein mit Hilfe des Beleuchtungsspiegels (BSp). Dieser wird nun so eingerichtet, daß das Sonnenbild auf die Blende des Mikroskopierkondensors fällt. Die feinere Einstellung erfolgt durch leichtes Klopfen des Beleuchtungsspiegels mit einem Bleistift. In gleicher Weise wird, da das Sonnenbild wandert, die Beleuchtung von Zeit zu Zeit nachgestellt. Als Kontrolle für die Zentrierung dient, daß das Sonnenbild genau in die Mitte der Blendenöffnung fällt.

Die Größe des Sonnenbildes gibt zugleich die größte bei der Aufnahme verwendbare Blendenöffnung an. Diese beträgt bei der Verwendung eines Beleuchtungskondensors von 25 cm Brennweite rund 2 mm, was für die meisten Aufnahmen gerade richtig ist. Nur in den Fällen, wo eine größere Auflösungskraft und daher eine größere Kondensorblende erforderlich ist (Diatomeenaufnahmen, Aufnahmen mit Immersion), müssen Brillengläser von längerer Brennweite (50 oder 100 cm) verwendet werden. Wer damit rechnet, solche Aufnahmen zu machen, wähle das Grundbrett für die Beleuchtungseinrichtung gleich entsprechend lang, so daß die Fassung für den Beleuchtungskondensor, in die jeweils ein Brillenglas der erforderlichen Brennweite eingesetzt wird, in verschiedenen Abständen mittels der zwei Schrauben am Grundbrett befestigt werden kann. Zum leichten Auswechseln der Brillengläser ist eine Filterfassung praktisch.

Für das Zustandekommen guter Aufnahmen ist es wichtig, daß die Brennweite des Mikroskopkondensors (wie dies überhaupt bei Mikroaufnahmen und Mikroprojektion stets der Fall sein soll) der Brennweite des verwendeten Objektivs entspricht. Bei Aufnahmen mit schwächeren Objektiven (3) empfiehlt es sich daher, die Hinterlinse des Mikroskopkondensors herauszuschrauben (vgl. Aufnahmedaten der Abb. 2 bis 4).

Die Erwärmung der Präparate bei der Beleuchtung mit Sonnenlicht ist nicht stärker als bei künstlichen Lichtquellen. Wenn nötig, können natürlich Kühlküvetten zwischengeschaltet werden.

Die Abb. 2 bis 4 sind Mikroaufnahmen, die mit Sonnenlicht gemacht wurden und welche die Brauchbarkeit dieser Lichtquelle zeigen. Die Aufnahmedaten sind jeweils angegeben. Die Belichtungszeit ist außer von der Mikroskopoptik auch von der Brennweite und vom Durchmesser des Beleuchtungskondensors abhängig. Die Tageszeit spielt eine sehr geringe Rolle, nur vermeide man Aufnahmen bei dunstigem Wetter.

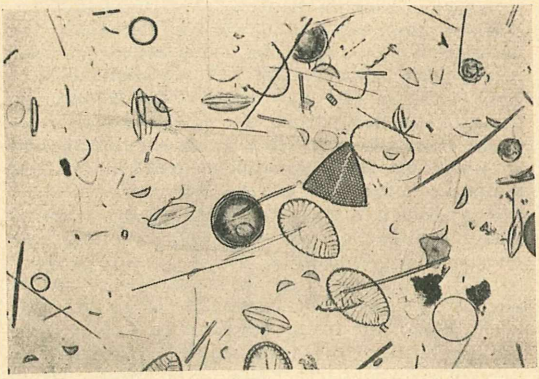


Abb. 4. Diatomeen von Cuxhaven, 52½f. vergr., Obj. 3, Ok. IV, Kameraauszug 30 cm, Mikroskopk. 1 linsig, Blende 3 mm, Grünfilter, 1/5 Sek., Beleuchtungsk. von 35 cm Brennw., auf 25 mm ∅ abgeblendet, Sonnenlicht.
Alle Abb. von Dr. Oberzill

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Bekanntmachungen

der Redaktion und der Geschäftsstelle des „Mikrokosmos", Stuttgart, Pfizerstraße 5

Mit diesem Heft erhalten unsere Mitglieder den fünften Bogen der Buchbeilage:

Das Leben der Einzeller

von Dr. Kurt W. Roeckl

Dieser Teil ist so eingerichtet, daß er aus den Heften herausgenommen und für sich als

selbständiges Buch

eingebunden werden kann, daher ist er auch unabhängig vom übrigen Inhalt des Heftes für sich mit Seitenzahlen versehen.

Bücherschau

Prof. E. Korschelt, der Altmeister der deutschen Zoologen, hat in einer besonderen Arbeit **„Aus einem halben Jahrhundert biologischer Forschung"** (1940, Jena, G. Fischer, br. RM 2.—) einen Überblick der wesentlichen Veränderungen und Fortschritte gegeben, die sich auf dem von ihm gewählten Arbeitsgebiet während seines Lebens und besonders in der Zeit seiner eigenen wissenschaftlichen Tätigkeit vollzogen. Sie sind von erheblichem Umfang und zum Teil recht eingreifender Natur, so daß sie dem betreffenden Wissenszweig ein ganz anderes Bild verliehen, wenn er nicht überhaupt im Lauf dieser Zeitspanne erst neu erstand. Für jeden Biologen ist es nicht ohne Interesse, diesen Überblick unseres Altmeisters zu lesen, während dessen Zeit Forscher wie Darwin, Bütschli, Gegenbaur, Haeckel, O. und R. Hertwig u. a. gelebt und gewirkt haben. — Wenn ein Buch wie das **„Bakteriologische Taschenbuch"** von Prof. Dr. **Horst Habs** im Verlauf von 50 Jahren in **30.** vollkommen neubearbeiteter Auflage erscheint (1940, Lpzg., J. A. Barth, geb. RM 3.30), so ist wohl damit ohne weiteres sein Wert erwiesen. Das Taschenbuch, wie es jetzt vorliegt, ist bestens geeignet, ein vortreffliches und vor allem rasch arbeitendes Hilfsmittel für den Medizinstudierenden und die medizinisch-technischen Assistentinnen zu sein, ein zuverlässiger kurzer Ratgeber im klinisch-bakteriologischen Laboratorium und im Seuchenlaboratorium, aber nicht zuletzt wird ein derartiges Hilfsbüchlein auch dem praktischen Arzt willkommen sein. Während der erste Teil des Taschenbuches die allgemeine bakteriologische Methodik mit einer elementaren Darstellung der wichtigsten Untersuchungsverfahren enthält, wird im zweiten Abschnitt ein Überblick über das System der Bakterien in Form einer Differentialdiagnose gegeben. Es folgen dann die besonderen Untersuchungsverfahren für die einzelnen Infektionskrankheiten und den Schluß bildet eine Zusammenstellung der Vorschriften für die Nährbodenküche. Auf dieses handliche technische Hilfsbuch möchten wir auch unsere Leser aufmerksam machen. — Unser Mitarbeiter Alexander Niklitschek gibt mit seinem neuesten Werk „Technik des Lebens" (1940, Bln., Scherl, 338 S. m. 141 Zeichnungen und 24 Tafelb., geh. RM 6.—, geb. RM 7.50) eine Einführung in die geheimnisvolle Wunderwelt der Lebenskunde und der wichtigsten Erscheinungen und man darf ohne weiteres erklären, daß ihm diese Einführung im großen und ganzen geglückt ist, nicht zum geringsten Teil infolge des eigenartigen und zum Verständnis für den Laien sehr geschickt gewählten Verfahrens der Darstellung: Wo immer es möglich ist, geht nämlich der Verfasser von unserer Menschentechnik aus, die heute ja jedem Schaffenden und Denkenden mehr oder weniger vertraut ist, und versucht nun an Hand dieses Menschenkönnens die Schöpfungen und „Konstruktionsgrundlagen" der Natur wenigstens in groben Zügen zu erklären und zu erläutern. Es fehlt leider der Platz, um gerade darauf näher einzugehen, ob und wieweit ein solches Verfahren immer am Platze ist, um exakte Wissenschaft in unterhaltsamer Form zu vermitteln. Hervorzuheben sind auf jeden Fall die zahlreichen und lehrreichen Abbildungen, die zum weitaus größten Teil vom Verfasser selbst gezeichnet oder nach eigenen Originalaufnahmen wiedergegeben sind. — Prof. Dr. **Richard Kolkwitz** und Dr.-Ing. habil. **Fritz Tödt** haben uns mit ihren **„Einfache Untersuchungen von Boden und Wasser** mit Ausblicken auf die Boden- und Gewässerkunde" (1941, Jena, G. Fischer, 134 S. mit 29 Abb. im Text und 2 farb. Tafeln und einem Geleitwort d. Staatlichen Hauptstelle f. d. naturwissensch. Unterricht, Bln., brosch. RM 4.—, geb. RM 5.20) ein in jeder Hinsicht begrüßenswertes Buch in die Hand gegeben, das nicht nur für die Schüler-Arbeitsgemeinschaften von hervorragendem Werte sein wird, sondern das gerade wegen seiner klaren, leicht verständlichen Darstellung, den leichtgelingenden, einfach auszuführenden Versuchen es auch fachmännisch weniger geschulten Personen ermöglicht, ohne Aufwand an Hilfsmitteln sich mit den an sich schwierigen Bodenproblemen zu befassen. Wenn man aber berücksichtigt, welche tiefgreifende Bedeutung chemische und biologische Untersuchungsmethoden des Bodens und des Wassers für das Volkswohl erlangt haben, so wird man den Wert dieses praktischen Buches erst recht zu würdigen wissen, das auch in den Händen der Siedler seinen Zweck erfüllen wird. Der Inhalt des Buches gliedert sich in zwei Hauptteile, von denen der 1. Chemische Teil von F. Tödt, der 2. Biologische Teil von R. Kolkwitz in mustergültiger Weise dargestellt wird. Eine wertvolle Unterstützung des Textes bieten die vorzüglichen Abbildungen und die beiden farbigen Tafeln. Den Abschluß des Buches bildet ein sorgfältig ausgewähltes Schrifttum und ein ausführliches Sachverzeichnis.

Dr. Stehli

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Ist das Planktongerät vollständig? Kaum ist das Eis gewichen, so zieht es den Planktonsammler hinaus zu den Rinnsalen und Mooren, den Tümpeln und Teichen — aber: ist auch das Fanggerät in Ordnung? Verdarb nichts während der Lagerung im Winter? Sollte nicht noch einiges zur Vervollständigung der Ausrüstung angeschafft werden? Diese Fragen sollte sich jeder Sammler vorlegen, um nicht böse Überraschung zu erleben. Wer rechtzeitig prüft und bestellt, hat die Gewißheit, daß er alles zur Hand hat, wenn er zum ersten Male wieder hinauszieht mit Netz und Schaber. — Eine hübsche Übersicht über alles Gerät für den Planktonsammler bieten die Druckschriften L 55 und L 859 der Lehrmittelabteilung der Franckh'schen Verlagshandlung, Stuttgart. Wie unsere Leser wissen, hat sich das von dort bezogene Gerät in der Hand vieler Mikrokosmos-Freunde bewährt und wird ständig nach den neuesten Erfahrungen ausgebaut und ergänzt. Die Schriftleitung des „Mikrokosmos" wird Wünsche und Anregungen für neue Geräte, Verbesserungen usw. gern an jene Stelle weiterleiten.

Mikrobiologische Gesellschaft Sachsen, Dresden (Leitung: Ing. Herb. M. Winter, Dresden N 6, Alaunstr. 33

Arbeitsplan für März

8. 3. Vortrag: „Käferbiologie" von Herrn Wethlo, Dresden, Vortragssaal I im Dresdner Neustädter Ratskeller. Beginn 20 Uhr.

22. 3. Vortrag: Titel und Redner werden am 8. 3. anl. des Vortrags „Käferbiologie" bekanntgegeben.

Gäste willkommen!

Mikroskop. Untersuchungsmaterial

Verlangen Sie unsere ausführliche Druckschrift L 37 kostenlos!

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Laboratoriumsbedarf für Mikroskopie

Glaswaren
Präparier-Geräte
Färbemittel
Reagenzien
Nährböden

in bewährter Güte

Liste L 55 kostenfrei

Geschäftsstelle des Mikrokosmos Stuttgart

Handbücher für die praktische naturwiss. Arbeit

Die neuen Buchbeilagen des Mikrokosmos befassen sich mit besonders wichtigen und reizvollen Arbeitsgebieten des Mikroskopikers und geben in lebendiger, dabei didaktisch vorbildlicher Weise Anleitungen und Anregungen für die praktische Arbeit. Sie sind dem Studierenden, dem Lehrer, denen sie Hinweise für Schulversuche geben, dem Liebhaber-Mikroskopiker, dem sie lohnende Arbeitsziele zeigen, nützlich und wertvoll. Den Beziehern des Mikrokosmos können die früher erschienenen Bände zu den ermäßigten Mitgliedspreisen nachgeliefert werden. Z. B.:

Georg Stehli: Mikroskopie für Jedermann
Eine methodische Einführung in die Mikroskopie mit praktischen Übungen. 16.—18. Aufl. Mit 117 Abbildungen. Kart. RM 2.20, in Leinen RM 2.60. (Für Nichtmitglieder RM 2.80 oder 3.20)

Hamacher: Biologie für Jedermann
in 552 praktischen Versuchen mit dem Anhang „Praktische Schullandheim-Biologie" 3. wesentlich verbesserte Auflage (9.—11. Tausend). Mit 242 Abbildungen. Kart. RM 3.50, in Leinen 4.—. (Für Nichtmitglieder RM 4.20 und 4.80)

Hans Knöll: Bakteriologie für Jedermann
Eine Einführung in bakteriologische Arbeiten mit einfachen Mitteln. 2. Aufl. Mit 75 Abbildungen. Kart. RM 2.20, in Leinen RM 2.60. (Für Nichtmitglieder RM 2.80 oder 3.20)

W. Baumeister: Planktonkunde für Jedermann
Eine erste methodische Einführung für den praktisch arbeitenden Hydrobiologen. 2. Aufl. Mit 179 Abbildungen. Kart. RM 2.20, in Leinen RM 2.60. (Für Nichtmitglieder RM 2.80 oder 3.20)

A. Niklitschek: Mikrophotographie f. Jedermann
Eine praktische Einführung in die wichtigsten Anwendungsgebiete der Mikrophotographie. 2. Aufl. Mit 70 Abb. Kart. RM 2.20, in Leinen RM 2.60. (Für Nichtmitglieder RM 2.80 oder 3.20)

Otto Zach: Histologie für Jedermann
Eine Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Organe und Gewebe des Menschen und der Säugetiere. 2. Auflage. Mit 151 Abbildungen. Kart. RM 2.20, in Leinen RM 3.20. (Für Nichtmitglieder RM 2.80 oder 3.80)

Franz Eckert: Das Präparieren der Algen
Eine Gesamtdarstellung der Präparationstechnik für alle Süßwasser- und Meeresalgen. Mit 28 Abbildungen. Kart. RM 2.20, in Leinen RM 3.20. (Für Nichtmitglieder RM 2.80 oder 3.80)

Peter Stautz und Gerhard Venzmer: Die chemische und mikroskopische Harnuntersuchung.
Mit 23 Abbildungen. Kart. RM 2.20. (Für Nichtmitglieder RM 2.80)

Sonderverzeichnisse stehen zur Verfügung

Alle Bücher sind zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Ein reizvolles und wichtiges Arbeitsgebiet erschließt dem Mikroskopiker das neue Buch

FASERKUNDE

Eine Einführung zum Erkennen und Bestimmen der wichtigsten pflanzlichen und tierischen Fasern sowie der Kunstfasern von Garnen und Geweben

von HANS OPITZ

Studienrat an der Höheren Fachschule für Textilindustrie in Sorau

144 Seiten Lexikon-Format mit 150 Textbildern und 2 Farbtafeln. In Leinen RM 7.50, kartonierte Schulausgabe RM 6.—.

Aus seiner reichen praktischen Erfahrung gibt der Verfasser genaue Anleitungen für das Untersuchen, Bestimmen und Behandeln aller vorkommenden Faserarten unter besonderer Berücksichtigung von Misch- und Kunstfasern.
Damit ist das Werk zugleich ein Lehr-, Übungs- und Hilfsbuch für Unterricht und Praxis in Textilgewerbe, -handel und -industrie, für Fach- und Berufsschüler und Berufsförderungslehrgängen.
Die über 150 Bilder des Buches sind sämtlich im Mikro-Laboratorium des Verfassers aufgenommen. Die Untersuchung der Fasern durch Anfärbung ist durch die mehrfarbig auf Kunstdrucktafeln wiedergegebenen Vergleichsbilder besonders deutlich und anschaulich gemacht worden.

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung!

FRANCKH VERLAG / STUTTGART-O

Bezugsquellen-Anzeiger

Dünnschliffe:
Voigt & Hochgesang, Göttingen.

Mikroskope:
Paul Waechter. Optische Werkstatt, **Potsdam.**

Mikroskopische Präparate:
Ⓜ **J.D. Moeller,** G.m.b.H., Opt. Werke, **Wedel** i. H.

Mikrotome:
R. JUNG, Aktiengesellschaft, **Heidelberg**
Mikrotome seit 1872

Mikrotome:
Sartorius-Werke A.-G., Göttingen

•Hollborn• **Universal-Färbemethode**
•Hollborn• **Vorfärben mit Chromhämatoxylin „H" oder**
•Hollborn• **Kernechtrot-Kombination „H"**
•Hollborn• **Nachfärben mit Blochmann-Elastin-Farbstoff „H"**
4 Versuchspackungen = RM 2.—
Dr. K Hollborn & Söhne / Leipzig S 3

SEIDENGAZE
für Planktonnetze und ähnliche Zwecke
liefert in bester Qualität
Schweizer Seidengaze-Fabrik A.-G. Zürich

Optik — Photo:
Jos. Rodenstock Nachf. Optiker Wolff
G. m. b. H., **München,** Bayerstr. 3
Berlin, Leipziger Str. 101

Gelegenheitsanzeigen

Mikroskop, gebraucht, zu kaufen gesucht. Angebote unter K 105 an die Geschäftsstelle des Mikrokosmos.

Suche Standard- oder Kine-Exakta zu kaufen. Apotheker Neuring, Obervellmar b. Kassel.

Objektiv, Ölimmersion 1/12, Vergrößerung etwa 100×, **Periplan-Okular,** Vergrößerung etwa 10×, zu kaufen gesucht. Hans-Christoph Curtius, Weiherhof bei Radolfzell / Bodensee.

2. Kriegswinterhilfswerk 1940/41

Der Führer:
Das WHW. ist die freiwillige Organisation der deutschen Volksgemeinschaft in ihrer praktischen Auswirkung.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

KOSMOS-NATURFÜHRER

Ihre Begleiter ins Frühjahr

(Bücher in über 400000 Stück verbreitet)

Welches Tier ist das?

Die wildlebenden Säugetiere, Kriechtiere und Lurche Großdeutschlands. Mit 260 Abbildungen. Kart. RM 3.—

Was fliegt denn da?

Alle Vogelarten Mitteleuropas in 327 naturfarbigen Abbildungen. Kart. RM 3.—

Was ist das für ein Baum?

Bäume und Sträucher in Wald und Flur, Park und Garten. Mit 434 Textbildern. Kart. RM 3.—

Was ist das für ein Stein?

Tabelle zum Bestimmen von 200 wichtigen Mineralien und Gesteinen. 135 Farbbilder und über 200 Zeichnungen. Kart. RM 3.20

Welcher Stern ist das?

48 ganzseitige Sternkarten mit einer Tabelle zum Bestimmen der Sternbilder in allen Jahreszeiten. Mit 7 Farbtafeln und vielen Textbildern. Kart. RM 3.—

Welche Heilpflanze ist das?

Bestimmungs-, Rezept- und Anwendungsbuch der Heilpflanzen, das auch über die wichtigsten Giftpflanzen unterrichtet. 40 Farb- und 200 Textbilder. Kart. RM 2.50

Was blüht denn da?

650 wichtige Pflanzen nach der Blütenfarbe geordnet. 566 farbige und schwarze Bilder. Kart. RM 3.—

Was find ich da?

Pilze, Beeren, Wildgemüse in 189 Bildern und 60 Zeichnungen. Kart. RM 2.50

Was find ich in den Alpen?

Blumen, Tiere, Vögel. 120 Farbbilder und rund 300 Zeichnungen. Kart. RM 3.—

Was find ich am Strande?

Tiere, Vögel, Pflanzen, Muscheln. 262 farbige und schwarze Bilder. Kart. RM 2.50

Was wächst und blüht in meinem Garten?

Blumen und Stauden des Gartens in 40 farbigen und über 300 Textbildern. Kart. RM 3.—

Was blüht auf Tisch und Fensterbrett?

Praktischer Rat für gute Wahl und richtige Pflege von 200 Zimmerpflanzen. 23 farbige und über 200 Textbilder. Kart. RM 2.50

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

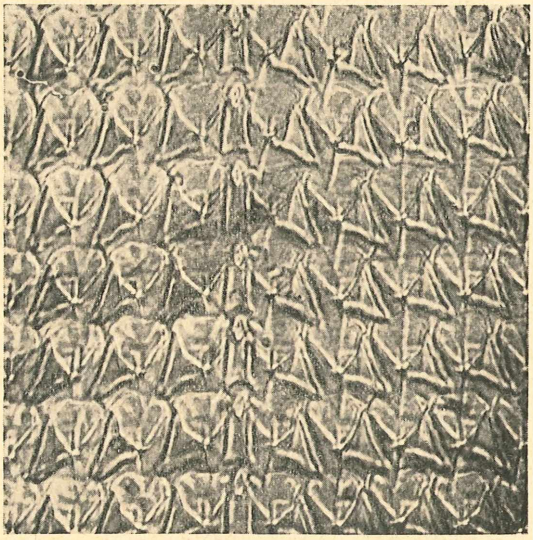
Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart

Hauptschriftleiter: Dr. phil. nat. Georg Stehli, Stuttgart-Bad Cannstatt; verantwortlich für die Anzeigen: Theodor Ballenberger, Stuttgart-Degerloch.
Verlag: Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Druck von Richard Bechtle in Eßlingen a. N.
1. März 1941. Copyright by Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Printed in Germany

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikrokosmos

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskop. Technik



Ein Stück der Radula der Spitzhornschnecke (s. S. 105 dieses Heftes)

Vereinigt mit der Zeitschrift „PRAKTISCHE MIKROSKOPIE"

JAHRGANG XXXIV (1940/1941) / HEFT 7 / APRIL 1941
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · STUTTGART

1940/41 7

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Inhalt:

Frankenberg, Dr. G. v., Aquarium und Mikroskop. Hinter den Kulissen des Aquariums. Ill. 105
Roeckl, Dr. Kurt W., Blutspender. Ill. 108
Beck, Gottfried, Das Plankton der Bärenseen bei Stuttgart und seine temporalen Veränderungen. Ill. 112
Roeckl, Dr. Kurt W., Fundorte von Süßwasserschwämmen 117
Reukauf, Edm., Eingeschwänzte Amöbe. Ill. 118
Kleine Mitteilungen Ill. 119

Neu erscheint im April 1941:

Naturgeschichte des Weltalls

Eine volkstümliche Kosmogonie. Von Dr. Alfred Holl

184 Seiten Großformat mit 12 Bildtafeln und 63 Abbildungen
In Ganzleinen gebunden RM 9.50

Aus der Fülle naturwissenschaftlicher Einzelerkenntnisse, die der Astronomie, der Physik und Chemie, der Geologie und Biologie zu verdanken sind, entwickelt der Verfasser in großartiger Zusammenschau und Schlußfolgerung ein Gesamtbild von der Welt, wie sie heute in ihren Kräften und Gesetzen zu erkennen, wie ihre Entwicklung in vergangenen und künftigen Jahrtausenden und Jahrmillionen zu erklären ist.

So ist dieses Werk geschaffen worden für alle, die Welt und Leben in ihren Kräften und ihren Zusammenhängen, in ihrem Ziel und in ihrem Sinn zu erkennen suchen

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG / STUTTGART

Der „Mikrokosmos" ist das Organ der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft Stuttgart, der Mikrobiologischen Gesellschaft Basel, der Mikrobiologischen Vereinigung Berlin, E. V. (M.V.B.), der Mikrologischen Gesellschaft der Stadt Bern, der Mikrobiologischen Gesellschaft Sachsen-Dresden, der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Duisburg, der Mikrobiologischen Vereinigung Frankfurt a. M., der Mikrobiologischen Vereinigung Hamburg, der Biologischen Gesellschaft Linné, Hannover, der Magdeburger Gesellschaft für Mikrobiologie Magdeburg, der Mikrologischen Arbeitsgemeinschaft Mannheim, der Mikrobiologischen Vereinigung München, E. V., der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Niederrhein Friedrichfeld a. Niederrhein, der Mikrographischen Gesellschaft Wien und der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Wuppertal

Vierteljährlich Reichsmark 2.40 / Erscheint monatlich. Jährlich 12 Hefte u. 1 Sonderband **APRIL 1941** / **Einzelne Hefte Reichsmark 1.—**

Zahlungen können in jeder Landeswährung geleistet werden. Sie werden zum Kurs des Eingangstages gutgeschrieben.
Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postscheckamt Prag Nr. 501 502
Postscheckbureau Zürich VIII, Nr. 729 — Postsparkasse Budapest 21 599 — Postgirokantoor Haag 20 636
Laibach 20 362 — Riga 5605 — Stockholm 4113 — Warschau 10 001 — Preßburg 5872

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Aquarium und Mikroskop

1. Hinter den Kulissen des Aquariums

Von **Dr. G. v. Frankenberg,** Hannover-Kleefeld

Ein Aquarium, das nicht ausschließlich wissenschaftlichen Zwecken dient, sondern das Auge des Beschauers mit seinen immer wechselnden Bildern erfreuen soll, hat ohne Zweifel ein wenig von einer Schaubühne. Mit Bedacht ausgewählte, geschickt verteilte Pflanzen bilden die Kulissen und den Hintergrund, vor dem sich das Schicksal der Heldin und des ersten Liebhabers, des Intriganten, des treuen Vaters usw. abspielt. Freilich ist das Stück, das wir uns vorspielen lassen, bare Wirklichkeit, aber wenn unser „Naturausschnitt" ein gutes Bild der tatsächlichen Lebensverhältnisse bieten soll, geht es dabei ganz ohne Regie von unserer Seite nicht ab. Denn ein „Ausschnitt" steht eben unter anderen Gesetzen als das Ganze eines Sees oder Flusses; es fehlt in ihm doch so manches, was in freier Natur regulierend wirkt. Abkühlung und Sonnenbestrahlung äußern ihren Einfluß zu heftig, schwache Tiere sind den stärkeren in dem begrenzten Raum rettungslos preisgegeben, eine Leiche verpestet nur zu schnell das ganze Becken usw. Kurz: Das „biologische Gleichgewicht" im Aquarium wird leicht gestört, weil jedes Übermaß und jeder Mangel, die sich in Teich und Fluß schließlich wieder ausgleichen, hier zu einer Katastrophe führen können.

Ohne Überwachung geht es also nicht. Der Aquarianer muß die Fäden in der Hand behalten, er muß rechtzeitig erkennen, von wo Gefahr droht und welche erhaltenden und zerstörenden Kräfte „hinter den Kulissen" tätig sind. Damit meine ich jetzt nicht nur die Pflanzen, ich denke auch weniger an all die Arbeit, die Heizung und Durchlüftung, Fang von Futtertieren, Reinigung des Beckens usw. verursachen, wenn das Aquarium sich uns in seiner vollen Pracht darbieten soll. „Hinter den Kulissen" liegt für unsere Augen zunächst ja auch alles, was jenseits der Sichtbarkeitsgrenze bleibt.

Wer ein Aquarium ernstlich pflegt, kommt bald dahinter, daß der alte Roßmäßler, dem wir doch den „See im Glase" verdanken, recht hatte: Zu jedem Aquarium gehört eigentlich ein Mikroskop. Was wir mit bloßem Auge sehen, ist wirklich nur ein Schauspiel, das uns das Leben darbietet, eine Flottenparade, die nichts vom Dienst am Ausguck und Steuerruder, im Kesselraum und hinterm Geschütz verrät. Damit der Fisch in schimmerndem Schuppenkleid elegant durchs Wasser gleitet, müssen seine Augen ständig Wache halten, die Bogengänge seines inneres Ohres jede

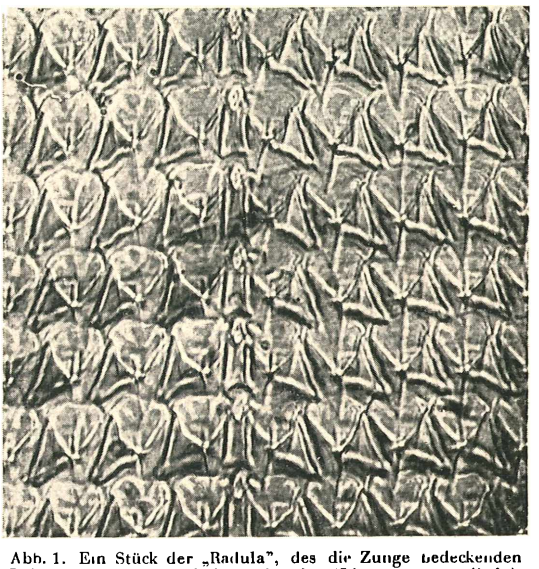


Abb. 1. Ein Stück der „Radula", des die Zunge bedeckenden Reibhäutchens der Spitzhornschnecke (*Limnaea stagnalis* L.), 300f. vergr.

Bewegung des Leibes aufnehmen, die Muskeln unablässig Weisungen vom Nervensystem erhalten, die Millionen von Blutzellen mit jedem Pulsschlag durch den Körper rinnen. Damit die Pflanze grünt und wächst, muß in ihren Zellen das Plasma strömen, die Chlorophyllkörnchen müssen unter dem Einfluß des Lichtes Kohlensäure zerlegen, Nährstoffe müssen aufgenommen und weitergeleitet werden, die Zellen sich auf komplizierte Weise teilen usw. Wer von all diesen Vorgängen nichts weiß, mag sich darum doch an bunten Fischlein und zierlich flutendem Blattwerk freuen, aber wieviel Freude, Anregung und Erkenntnis entgeht ihm! Er sieht die Spitzhornschnecke Steine, Pflanzen und Glaswand des Behälters abweiden, kennt aber nicht die Reibe, deren sie sich dabei bedient, ihre biegsame Zunge mit den immer sich ergänzenden Tausenden von Zähnchen (Abb. 1). Ihn wundert die schnelle Vermehrung der kristallenen „Wasserschlänglein", rüsseltragender Borstenwürmer der Gattung *Stylaria*; denn

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

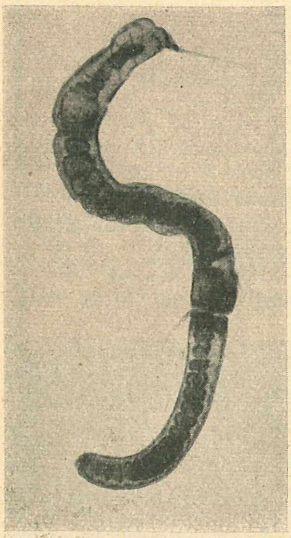


Abb. 2. Das „Wasserschlänglein" *(Stylaria lacustris* L.) in Querteilung 13f. vergr. Deutlich zu erkennen ist im Innern des Wurms der dunkel erscheinende Darm, der sich zunächst durch die Trennstelle hindurch erstreckt. Der „Rüssel" des hinteren Tieres ist bereits ausgebildet

er ahnt nicht, daß sie sich mittendurch zu teilen vermögen (Abb. 2). Die Larven der Kerbtiere sieht er ihren festen Chitinpanzer abstreifen, als sei es ein Kleidungsstück, — daß aber vorbereitete Rißlinien ausgebildet sind, ohne die dieser Vorgang unmöglich wäre (Abb. 3, vgl. auch Mikrokosmos **31**, S. 153 „Insektenhäute", 1937), ist ihm unbekannt. Es fällt ihm vielleicht auf, daß manche Fische versteckte Bissen zu finden vermögen, er weiß aber nichts von ihrer gefältelten Riechschleimhaut (Abbildung 4). Mit unglaublicher Schnelle zieht der Taumelkäfer *(Gyrinus natator)*, ein wahres Charaktertier unserer Teichränder und stillen Gräben, seine Kreise auf dem Wasserspiegel, und wenn er erschreckt wird, taucht er mit gleicher Lebhaftigkeit in die Flut. Nur aus dem Bau der Hinterbeine dieses Insekts (Abb. 5), die in eine Art von Flossen umgewandelt sind, erklärt sich seine außerordentlich gewandte Bewegungsweise auf und im Wasser und seine Unbehilflichkeit auf dem Lande. Diese Gliedmaßen haben einen „Funktionswechsel" durchgemacht, eine Umstellung auf neue Aufgaben. Ebenso ist das erste Beinpaar der Wasserwanze *Naucoris* zu scharfspitzigen Raubbeinen geworden (Abb. 6), die mit großer Kraft wie Taschenmesser eingeklappt werden können, um Beutetiere festzuhalten. Mit einem ansehnlichen, aber unvollkommenen Auge, das aus zwei Augenanlagen

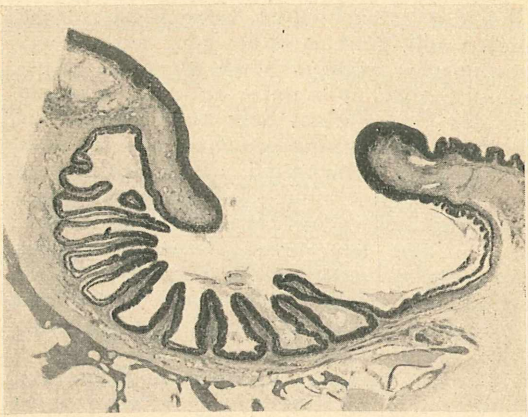


Abb. 4. Schnitt durch die Nase des Karpfens mit der gefalteten Riechschleimhaut, 9f. vergr.

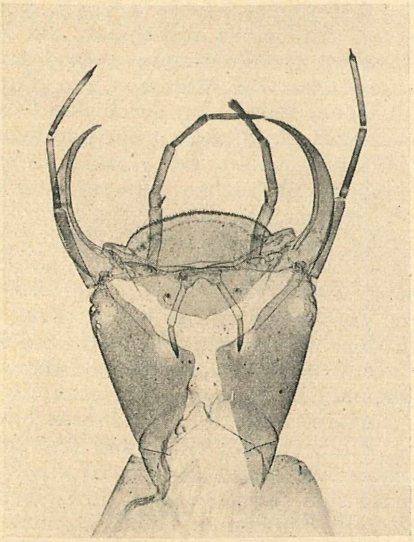


Abb. 3. Junge Larve des Gelbrandkäfers *(Dytiscus marginalis* L.): Abgeworfene Haut des Kopfes, 10f. vergr. Man beachte die Y-förmige Rißlinie auf der Oberseite der Kopfkapsel! Die Aufnahme zeigt u. a. auch Antennen, Mundteile und Augen der Larve

durch Verschmelzung entstand, sehen die Wasserflöhe in die Welt (Abb. 7). Es ist zwar ein „zusammengesetztes" Auge, besteht aber nur aus verhältnismäßig wenigen Augenkeilen oder Einzelaugen und kann daher keine Bilder, nur Hell und Dunkel und die Richtung des Lichteinfalls wahrnehmen. Nach einem völlig anderen Plane ist das Auge der Fische und der Molche gebaut, mit seiner kugligen Linse, seiner Irisblende, seiner Netzhaut und sonstigen Einrichtungen, die es einer Kamera ähnlich machen (Abb. 8).

Schön, wird mancher meinen, all das und noch vieles ännliche zu wissen mag ganz hübsch sein, ja es mag unerläßlich sein für einen, der in die Geheimnisse des Lebens einzudringen strebt. Wer dagegen in seinem Aquarium nur einen liebenswürdigen Zeitvertreib sieht, kommt am Ende auch ohne Mikroskop aus. Man kann doch wohl Wasserflöhe verfüttern, ohne je gesehen zu ha-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

ben, wie ihr Herzchen zuckt und das Blut an ihrem rollenden Auge vorbeiströmt. Man kann Fische zur Fortpflanzung bringen, ohne etwas von Samenzellen und Eifurchung zu wissen, — sollte man nicht ein leidlicher Praktiker werden können, auch wenn man nie durchs Mikroskop gesehen hat? Nun, wer wissen will, wie wirklich erfahrene Aquarianer über diese Frage denken, der blicke nur einmal in die Spalten der Aquarienzeitschriften oder wohne der Versammlung eines rührigen Vereins bei! Er wird bald merken, daß überraschend viel von jenen Vorgängen die Rede ist, die sich hinter den Kulissen des Sichtbaren im Aquarium abspielen. Und nicht etwa Wissensdurst allein führte un-

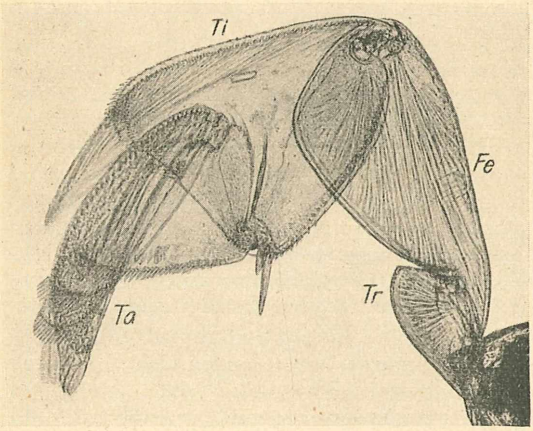


Abb. 5. Hinterbein des Taumelkäfers *(Gyrinus natator)*, Dauerpräparat mit Erhaltung der Muskeln, 40f vergr. – Tr = Schenkelring. Fe = Schenkel. Ti = Schiene. Ta = Fuß. Man beachte die Verkürzung und Verbreiterung des zur Flosse gewordenen Beins

sere Aquarienfreunde dazu, sich mit der Handhabung des Mikroskops vertraut zu machen, sondern auch der von jeher für den Deutschen kennzeichnende Trieb, ein einmal begonnenes Werk so gut wie nur irgend möglich durchzuführen. Noch immer und auf jedem Gebiet hat es sich bewährt, systematisch vorzugehen. Wenn der Arzt, der Techniker und selbst der Kaufmann sich nicht auf ihr Auge allein verlassen, sondern in geeigneten Fällen das Mikroskop zu Hilfe nehmen, warum soll das nicht auch der Aquarianer tun? Ein Heer unsichtbarer Feinde bedroht seine Pfleglinge, und nur wer die Krankheitserreger früh genug erkennt, kann rechtzeitig ein Mittel anwenden, das zur Rettung führt. Nicht ohne Grund besitzt der weitschauend geleitete „Reichsbund deutscher Vereine für Aquarien- und Terrarienkunde" eine Untersuchungsstelle für Fischkrankheiten. Da es aber meist auf sofortige

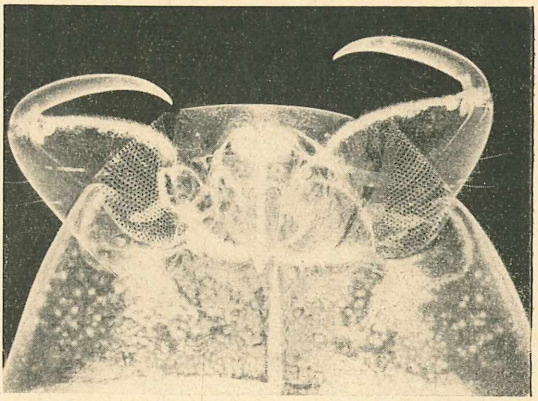


Abb. 6. Vorderende einer Wasserwanze *(Naucoris)*, abgeworfene Haut, 14f. vergr. – Man sieht die in Raubwerkzeuge umgewandelten Vorderbeine, dazwischen den kurzen, starken Stech- und Saugrüssel. Auch die Netzaugen sind deutlich zu erkennen

Hilfe ankommt, wird jeder ernsthafte Fischpfleger sich wenigstens mit den häufigsten Schädlingen wie *Ichthyophthirius* usw. selbst vertraut machen. Und das ist erst eins der Gebiete, auf denen das Mikroskop dem Aquarianer wichtige Hinweise zu geben vermag. Ein ebenso bedeutsames bildet die Untersuchung des Fischfutters. Nicht selten werden mit dem Lebendfutter Schädlinge eingeschleppt oder es wird sonst Futter gereicht, das in irgendeiner Hinsicht bedenklich ist. Der zielbewußte Aquarianer züchtet das Futter für seine Jungfische in der Regel selbst, dann aber ist zur Überwachung das Mikroskop erst recht kaum zu entbehren. Auch ist die Feststellung, welche Infusorien oder sonstigen Futtertiere der

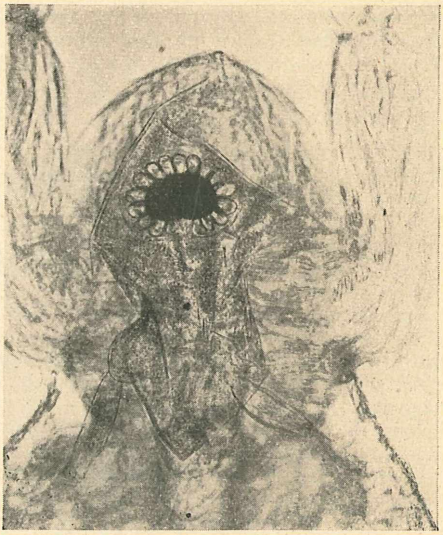


Abb. 7. Kopf eines Wasserflohes *(Sida cristallina)*, 66f. vergr. — Man beachte das unpaare Auge, an dem ringsum ein Kranz von Linsen sichtbar wird. Darunter das winzige Stirnauge

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

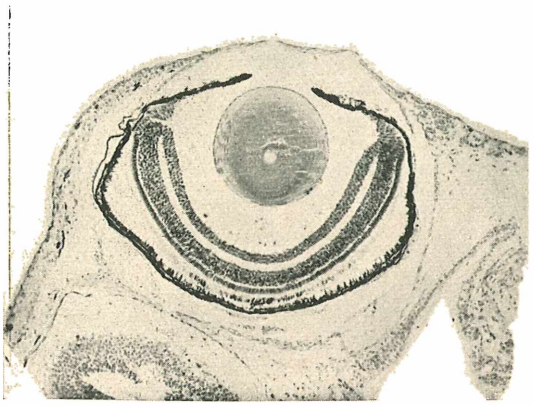


Abb 8. Schnitt durch das Auge eines jungen Teichmolchs, 43f. vergr. Photos: Dr. G. v. Frankenberg, Hannover-Kleefeld

Fischbrut besonders gut bekommen sind, für spätere Zuchten der gleichen Fischart sehr wichtig. Vor allem aber seit man begonnen hat, gewisse Arten winziger, dem bloßen Auge kaum sichtbarer Fadenwürmer als Jungfischfutter zu verwenden, — wir werden in einem besonderen Aufsatz darauf eingehen, — wird sich mancher, der früher immer noch ohne Mikroskop auskommen zu können glaubte, anders besonnen haben. Doch auch wenn es sich nur um die Zucht der „Enchyträen" handelt, jener als lebendes Aushilfsfutter für erwachsene Fische so beliebten Borstenwürmer (vgl. Mikrokosmos **30**, S. 163, 1937), ist der im Vorteil, der das Auftreten von Milben in der Kultur, die Ablage von Eikokons usw. sofort wahrnimmt.

Schließlich aber unterliegt es doch gar keinem Zweifel, daß auch der Zuwachs an biologischer Erkenntnis, den die Beschäftigung mit dem Mikroskop dem Aquarianer zuteil werden läßt, seiner Arbeit irgendwie zugute kommen muß. Es ist eben jener „Blick hinter die Kulissen", der den Spielleiter vom Zuschauer unterscheidet! Sollte es denn wirklich belanglos sein, ob ein Aquarianer weiß, wie ein Wasserfloh sich ernährt oder eine Muschel das Wasser filtriert? Sollte es wirklich nur Neugier sein, wenn er den Wunsch hat, Rädertiere von Infusorien unterscheiden zu können oder zu wissen, auf welche Weise Moostierchen, Schwämme und Süßwasserpolypen sich zu vermehren vermögen? Für den Fischzüchter, der seine Sache mit Eifer betreibt, ist im Süßwasser nichts gleichgültig.

Außerdem sind ja aber längst nicht alle Aquarienfreunde nur Fischliebhaber. Neben den Fischen gibt es eine wahrhaft überwältigende Fülle anderer Süßwassertiere! Den paar Dutzend einheimischer Fischarten stehen, wie wir durch Arndts verdienstvolle Untersuchungen (vgl. Mikrokosmos **34**, S. 9, 1940) wissen, annähernd 7000 andere Bewohner der deutschen Binnengewässer gegenüber! Und darunter sind viele, die es an Seltsamkeit der Form und Eigenart der Lebensäußerungen mit den interessantesten Fischen aufnehmen. Zudem sind nicht wenige von ihnen glasartig durchsichtig, so daß der Mikroskopiker auch den Schlag ihres Herzens und das Strömen des Blutes, die Tätigkeit des Darmes und anderer innerer Organe daran studieren kann.

Gerade von diesen wundervoll durchsichtigen Süßwassertieren lassen sich viele auch im Wege der Mikroprojektion einem größeren Kreise lebend vorführen, ein Werbemittel für die Aquarienvereine, das leider noch viel zu wenig ausgewertet wird. Auch darüber sollen im Rahmen unserer Aufsatzreihe einige Winke aus der Praxis gegeben werden. Denn eben dieses Gebiet, auf dem Aquaristik und Mikroskopie sich aufs innigste berühren, gibt gute Gelegenheit, den Anfänger sowohl wie den erfahrenen Praktiker manchen lehrreichen und verlockenden Blick „hinter die Kulissen des Aquariums" tun zu lassen.

Blutspender

Von **Dr. Kurt W. Roeckl**, München

Wie oft dachte wohl schon in der Vergangenheite eine kräftige Mutter, wenn sie auf ihr schmächtiges, blasses und blutarmes Kind herabblickte, das nicht recht gedeihen wollte, könnte ich dir doch von meiner Kraft, meinem Blut etwas abgeben! Aus diesen naheliegenden Gedankengängen des Kraftspendens entstand schon früh in der Menschheit die Idee, einem kranken, schwächlichen und siechen Menschen Blut einzuflößen. Schon im 17. Jahrhundert machten Ärzte den Versuch, Lammblut einem ausgebluteten oder blutarmen Kranken in die Blutadern einzupumpen. Die Folge von derartigen Übertragungen von Tierblut auf Menschen war jedoch keineswegs ein Heileffekt, ein Aufblühen des Kranken, sondern vielmehr zur großen Enttäuschung derÄrzte ein schweres Krankheitsbild, das Übertragungsfieber. Die Blutübertragung (Bluttransfusion), ausgeführt mit Tierblut, erwies sich sogar als lebensgefährlich. Schon sehr bald nach einem solchen Eingriff durchtobte ein schwerer Schüttelfrost

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

den Kranken, um sodann in hohes Fieber überzugehen. Heftige Atemnot, Bewußtlosigkeit und Gelbsucht traten auf, häufig sogar unter Bluthamen der Tod. Die Leicheneröffnung dieser traurigen Fälle ergab, daß sich im strömenden Blut Gerinnsel abgeschieden hatten, ja daß richtige Blutpfröpfe im Blut kreisten, in einer Schlagader mit dem dahinschießenden Blut stecken blieben und die Blutgefäße verstopften. Man würde heutzutage diese Blutveränderungen als Thrombosen und Embolien ansprechen.

1. Die Lehre von den menschlichen Blutgruppen

Was war geschehen? Wie kam diese Blutgerinnung im Körper zustande? Jeder weiß, daß Blut außerhalb des Blutgefäßsystems in Bälde „stockt", d. h. gerinnt. Schon bei der damaligen Bluttransfusion hatte man größte Schwierigkeiten, daß das Blut nicht während der Übertragung gerann. Man fand jedoch sehr rasch, daß ein Zusatz von zitronensaurem Natrium die Blutgerinnung aufhält, ebenso wie Blut in mit einer hauchdünnen Paraffinschicht überzogenen Glasgefäßen nicht gerinnt. Des weiteren nahm man zur Blutübertragung menschliches Blut in der unsicheren Annahme, daß eben Tier- und Menschenblut sich nicht vertragen würden. Als man daher wieder an die Bluttransfusion heranging, konnte man willkürlich durch Zusätze die lästige Blutgerinnung verhindern und verwendete bereits menschliches Blut. Und die Ergebnisse? Sie gaben den Ärzten noch manches Rätsel auf. Einmal gelang so eine Blutübertragung tadellos, rettete vielleicht einem Schwerverletzten das Leben und beim Nachbar schon trat schwerstes Übertragungsfieber mit lebensbedrohlichen Zuständen auf. Man kam zwangsläufig zu der Anschauung, daß nicht jedes menschliche Blut gleich ist, daß sich nicht jedes Blut zur Übertragung auf jeden eignet.

Um diesen schwierigen Verhältnissen gerecht zu werden, müssen wir etwas weiter ausholen und uns mit der morphologischen, d. h. der im Mikroskop sichtbaren Struktur des Blutes befassen.

Das Blut besteht aus einer farblosen Flüssigkeit, dem Blutplasma, und den körperlichen Bestandteilen. Das Blutplasma setzt sich zusammen aus einem Eiweißkörper, dem Gerinnungsstoff des Blutes, genannt Fibrinogen, und dem Blutserum. Die körperlichen Bestandteile des Blutes sind:

1. Die roten Blutkörperchen (Erythrozyten),
2. Die weißen Blutkörperchen (Leukozyten),
3. Die Blutplättchen (Thrombozyten).

Die roten Blutkörperchen sind zahlenmäßig den anderen Blutkörperchen weitaus überlegen, trifft doch auf 1000 Erythrozyten erst ein Leukozyt. Im Kubikmillimeter Blutplasma sind 5 000 000 rote Blutkörperchen gleichmäßig verteilt; es handelt sich dabei um kernlose Zellscheibchen, die in der Regel kreisrund und von der Fläche bikonkav ausgehöhlt sind. Mit dem Wissen von den roten Blutkörperchen und der Erkenntnis, daß Blutserum aus Blutplasma bei der Gerinnung (durch Umwandlung des Fibrinogen in ausgeschiedenes Fibrin) entsteht, trat die Wissenschaft nun an das Mikroskop heran und ver-

Blutkörperchen

Blutserum	*AB*	*A*	*B*	*0*
AB	—	—	—	—
A	+	—	+	—
B	+	+	—	—
0	+	+	+	—

Abb 1. Tabelle. Erklärung im Text

mischte Bluttropfen verschiedener Menschen auf dem Objektträger. Und siehe da, man fand die Erklärung für die Krankheitserscheinungen bei einzelnen Blutübertragungen. Während der Blutstropfen eines Menschen eine gleichmäßige Aufschwemmung von Blutkörperchen im Blutplasma darstellt, verändert sich das Bild im Gesichtsfeld gewaltig, wenn man einen zweiten Blutstropfen eines anderen Menschen mit dem ersten vermischt. In einem Teil der Fälle entsteht nicht, wie man erwarten möchte, eine gleichmäßige Aufschwemmung, sondern eine Verklumpung und Zusammenballung der Erythrozyten. Diesen Vorgang der Verklumpung der roten Blutkörperchen nennt man

Agglutination.

Als dieses Problem weiter auf die Spitze getrieben wurde, erkannte man, daß das Serum allein schon die Blutkörperchen eines anderen Menschen zu agglutinieren vermag. Im Blutserum sind Substanzen, welche die Blutkörperchen eines anderen Menschen zu Klumpen zusammenzuballen vermögen. Im Laufe dieser Forschungen erhellte, daß es vier Sorten von Menschen gibt, d. h. vier Sorten von Blut, die sich verschieden verhalten. Dementsprechend bezeichnet man die Menschen, die alle dieselbe Art Blut haben, als Angehörige einer Blutgruppe. Die Blutgruppen wiederum bezeichnet man durch die Buchstaben A, B, AB und 0 (Null!).

Diese Blutgruppen unterscheiden sich dadurch, daß das Serum des Angehörigen einer Gruppe die Erythrozyten einer anderen Gruppe agglutiniert oder nicht agglutiniert. Die gegenseitige Beeinflussung ist aus obiger Tabelle (Abb. 1) ersichtlich, wobei ein +-Zeichen Agglutination bedeutet, das —-Zeichen hingegen anzeigt, daß eine Veränderung des Blutes nicht stattfindet.

Die Tabelle zeigt:

1. Serum der Blutgruppe AB agglutiniert die Erythrozyten keiner Gruppe.
2. Serum der Gruppe A agglutiniert die Erythrozyten der Gruppe AB und B.
3. Serum der Gruppe B agglutiniert die roten Blutkörperchen der Blutgruppe AB und A.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

4. Serum 0 hingegen agglutiniert die Erythrozyten aller anderen Blutgruppen, also der Gruppen A, B und AB.

Mit anderen Worten:

Die Erythrozyten der Gruppe 0 werden von keinem Serum agglutiniert.

Die Erythrozyten der Gruppe AB werden vom Serum der anderen Gruppen agglutiniert.

Die Blutkörperchen der Gruppe A werden vom Serum B und 0, die der Gruppe B vom Serum A und 0 agglutiniert.

4. Nun wird jeder der drei Blutstropfen mit einem der Testserumtropfen auf dem ersten Objektträger vermischt.
5. Nach 5 Minuten ist es möglich, die Agglutination abzulesen.

Um rasch entscheiden zu können, welcher Blutgruppe der Untersuchte angehört, dient das Schema der Abb. 2.

3. Praktische Anwendung

Bewaffnet mit diesen Erkenntnissen ist es möglich, innerhalb gleicher Blutgruppen eine Blutübertragung ohne Lebensgefahr für den Blutempfänger durchzuführen. Da sich aber im Laufe der Zeit herausgestellt hat, daß die Möglichkeit einer Schädigung des Spenderserums auf die Erythrozyten des Empfängers praktisch wegen der geringen Menge des übertragenen Blutes und dessen rascher Verdünnung im Blutserum des Empfängers nicht vorhanden ist, besteht neben der gruppengleichen Blutübertragung auch noch die Übertragung auf Angehörige einer bestimmten anderen Gruppe. Oben wurde festgestellt, daß z. B. die Erythrozyten der Gruppe 0 von keinem Serum einer anderen Blutgruppe agglutiniert werden. Dafür agglutiniert das Serum 0 die Erythrozyten aller anderen Blutgruppen. Diese letztere Wirkung kann aber wegen der geringen Menge vernachlässigt werden. Infolgedessen können wir notfalls Blut der Gruppe 0 auf alle anderen Gruppen übertragen. Man bezeichnet daher die Blutgruppe 0 auch als die Gruppe der Universalspender. Da Serum der Gruppe AB die Erythrozyten keiner Gruppe agglutiniert, stellt diese Gruppe die Universalempfänger dar. Andererseits darf 0 nur Blut der eigenen Gruppe empfangen.

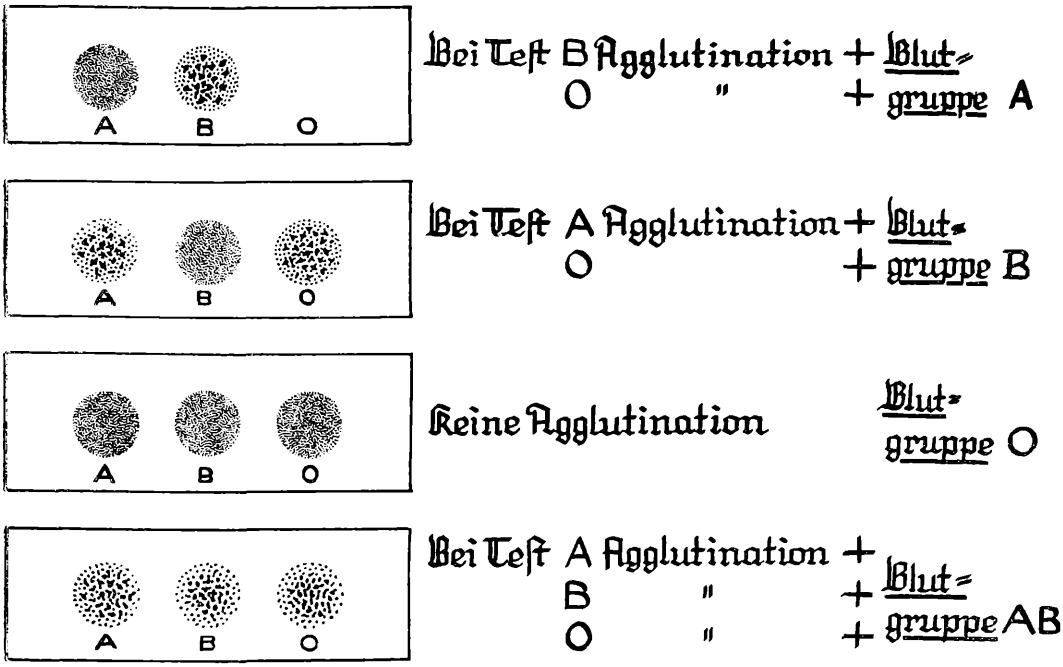


Abb. 2. Schema zur Feststellung der einzelnen Blutgruppen. Erklärung im Text

Aber nun nach der grauen Theorie zur

2. Technik der Blutgruppenbestimmung

A. Benötigtes Gerät
1. Ein Schnepper,
2. 2 Objektträger,
3. Blutserum der Gruppe A, B und 0 (als („Testserum" käuflich),
4. 3 Pipetten (Vorsicht! Nie verwechseln!).

B. Ausführung der Blutgruppenbestimmung
1. Man legt einen Objektträger auf weißes Papier, auf dem in 2 cm Entfernung auf Objektträgerformat 3 Kreise von 1/2 cm Durchmesser gezeichnet wurden, in welche die Beschriftung A, B und 0 eingetragen wurde.
2. Man gibt mit den zugehörigen eigenen Pipetten je einen Tropfen Serum A, B und 0 auf die entsprechenden Kreise.
3. Man setzt mittels des Schneppers einen Hautschnitt am Ohrläppchen des zu Untersuchenden und nimmt die austretenden Blutströpfchen mit 3 Ecken des zweiten Objektträgers auf, der an der vierten Ecke mit zwei Fingern gefaßt wird.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Wesentlich zum Verständnis ist demnach die Tatsache, daß immer vom Blutserum des Empfängers und den Erythrozyten des Spenders in der Überlegung ausgegangen werden muß.

Die Wirkung des Spenderserums auf die Empfängerblutkörperchen kann stets vernachlässigt werden. Die Möglichkeiten der praktischen Blutübertragung erhellen aus Abb. 3.

Im Notfall, der ja bei der Notwendigkeit einer Blutübertragung häufig vorliegt, wenn Testseren zur genauen Blutgruppenbestimmung nicht vorhanden sind, kann die Verträglichkeit von Empfänger- und Spenderblut dadurch geprüft werden, daß man auf einem Objektträger je einen Tropfen Spender- und Empfängerblut mit einem Glasstab verrührt und beobachtet, ob es in den nächsten Minuten zu einer Agglutination kommt. Bei dieser ungenauen Methode ist unbedingt nötig, daß vor einer Blutübertragung, die sich auf diese Probe stützt, der

Oehleckersche Versuch

durchgeführt wird. Vertragen sich Empfänger- und Spenderblut nicht, so kommt es nach einer Einspritzung von 10 ccm Spenderblut, die man vor der eigentlichen Blutübertragung ausführt, zur sogenannten Oehleckerschen Reaktion, d. h. einige Minuten nach der Einspritzung tritt bei dem Empfänger ein schwerer Schock und fahle Blässe des Gesichts auf, der Puls wird klein und verschwindet, das Bewußtsein trübt sich, Unruhe, Angstgefühl, Brechreiz und ähnliche bedrohliche Erscheinungen werden beobachtet. Eine derartige positive Reaktion, die sehr rasch wieder abklingt, beweist, daß sich dieser Spender keineswegs für eine größere Blutübertragung eignet.

4. In welchen Fällen spielt die Blutübertragung eine Rolle?

Das größte Kontingent stellt der Blutersatz bei schwer Ausgebluteten und Schwerverletzten, nach schweren Lungen- und Magenblutungen, vor allem aber bei Kriegsverletzungen. Da ein plötzlicher großer Blutverlust für einen Menschen stets eine schwere körperliche, unter Umständen tödliche Störung, ja ich möchte sagen, Erschütterung darstellt, dient die Bluttransfusion nicht nur als Blutersatz, sondern vor allem auch zur Behebung dieser Schockwirkung. Aber auch in der Behandlung von Nachblutungen und bei Bakterienüberschwemmung des Körpers hat sich die Blutübertragung eingebürgert, wirkt sie doch eigentümlicherweise auf den Körper des Empfängers als ein Reiz zur Blutstillung, Blutneubildung und Steigerung der Abwehrkräfte. Dabei muß betont werden, daß die Blutübertragung in allen Fällen ein Eingriff von lebensrettender Bedeutung und damit eine Großtat menschlichen Geistes und ärztlicher Kunst darstellt.

Eine Besprechung der Geräte zur Blutübertragung würde hier zu weit führen. Erwähnt sei noch, daß im allgemeinen Mengen zwischen 100 und 700 ccm Blut übertragen werden ohne nachteilige Folgen für den Spender. Die Flüssigkeitsmenge des gespendeten Blutes ergänzt sich sehr rasch, meist in wenigen Stunden; die Blutkörperchen werden im Knochenmark neu gebildet und auch in einigen Wochen wieder ergänzt.

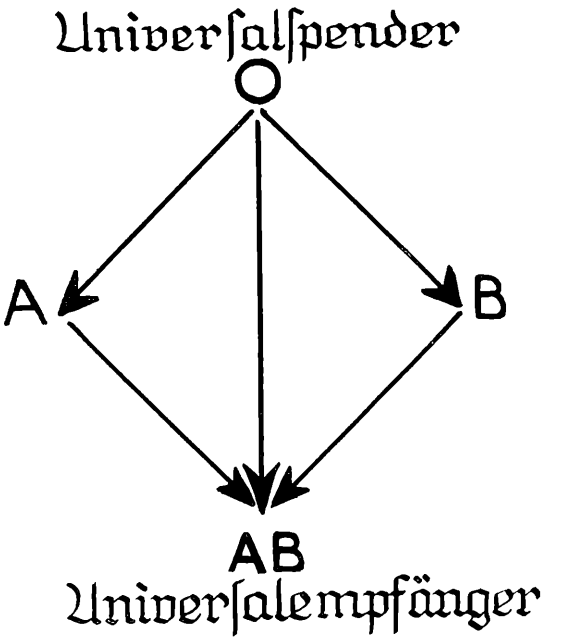


Abb. veranschaulicht die Möglichkeiten der praktischen Blutübertragung

5. Die Blutspenderorganisation

In chirurgischen Kliniken, Entbindungsanstalten und Rettungsstellen, ganz besonders aber in den Sanitätsdiensten des Feldheeres spielt die Blutübertragung eine hervorragende Rolle. Es galt daher stets und in allen Lagen eine große Anzahl von Blutspendern zur Hand zu haben. An dieser Stelle muß erwähnt werden, daß die Blutgruppen sich nicht gleichmäßig auf eine Bevölkerung verteilen. In Deutschland gehören ungefähr

40% aller Menschen der Blutgruppe A,
15% der Blutgruppe B,
5% der Blutgruppe AB, und
40% aller Menschen der Blutgruppe 0 an.

Ausgehend von der Erkenntnis, daß möglichst immer nur gruppengleiches Blut übertragen werden soll und nur im Notfall Blut einer anderen Gruppe, bei der eine Agglutination nicht erfolgt, galt es Spender in genügender Anzahl bereitzustellen. Der Bedarf beläuft sich für tausend Menschen ungefähr auf einen Spender. Im Deutschen Reich werden zwischen 60 und 80 000 Blutspender benötigt, deren Verteilung im richtigen Verhältnis zur Häufigkeit der einzelnen Blutgruppen stehen muß. Die meisten Blutspender werden demnach der Gruppe A und 0 angehören. Andererseits muß von vornherein bei möglichst vielen Menschen die Blutgruppe bestimmt werden. Im deutschen Heere z. B. ist heute eingeführt, daß bei jedem Rekruten die Blutgruppe bestimmt und in seine Erkennungsmarke eingeprägt wird. Aufmerksamkeit erfordert ferner die Tatsache, daß mit dem Spenderblut keinerlei Krankheitskeime und an-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

dere unerwünschten Erreger und Stoffe übertragen werden. Daher sind von der Blutspendertätigkeit ausgeschlossen Menschen, die an Tuberkulose, Syphilis, Malaria, Asthma, ansteckenden Krankheiten, Geistes- und Nervenkrankheiten leiden, ferner Trinker, Rauschgiftsüchtige und ähnliche unerwünschte Typen. Demnach kommt nur hochwertiges Menschenmaterial in Frage. Für die Blutspende wird eine Vergütung bezahlt in Höhe von mindestens RM 20.—; für die ersten 100 ccm werden RM 10.— und für jede weitere angefangene 100 ccm RM 5.— ausbezahlt. Diese Entschädigung soll als Pflegezuschuß für den Blutspender Verwendung finden, der damit seine Ernährung in den nächsten Tagen und Wochen reichhaltiger gestalten soll. Ein Blutspender soll nicht öfter als einmal in 6 Wochen herangezogen werden. Daraus erhellt von selbst, daß das Blutspenden nicht als Erwerb aufgefaßt werden kann und darf. Der Reichsminister des Inneren hat sich in einem Runderlaß erst im letzten Jahr mit den Fragen der Blutspendeorganisation auseinandergesetzt, woraus wir ersehen können, welche Bedeutung der Blutübertragung auch von seiten der Reichsführung beigemessen wird.

Abschließend möchte ich noch erwähnen, daß die Blutgruppenbestimmung auch ein gerichtliches Interesse gefunden hat. Man kann damit z. B. nachweisen, ob zwei Blutstropfen miteinander identisch sind, d. h. von Menschen derselben Blutgruppe herrühren oder z. B. von einem Tiere stammen. Auch der Vaterschaftsnachweis bedient sich der Blutgruppenbestimmung, seit erkannt wurde, daß die Blutgruppen erblich sind. Man kann damit natürlich immer nur beweisen, daß ein Angehöriger dieser oder jener Blutgruppe als Vater in Frage kommt, bzw. man kann bestimmt sagen, daß es dieser oder jener nicht gewesen sein kann. Ergänzt wird die Blutgruppenbestimmung durch die Blutfaktorenbestimmung, ein ganz neues Forschungsgebiet, auf das wir hier nicht näher eingehen können.

Ich hoffe, daß es mir gelungen ist, aufzuzeigen, welch große Bedeutung der Blutgruppenbestimmung und Blutübertragung gerade in unseren Tagen zukommt. Andererseits beweisen unsere Wunschkonzerte, in denen schon wiederholt von freiwilligen Meldungen als Blutspender zu hören war, wie tief Opfersinn und Opferbereitschaft in der breiten Masse unseres Volkes verwurzelt sind. „Einer für alle, alle für einen!"

Das Plankton der Bärenseen bei Stuttgart und seine temporalen Veränderungen

Von **Gottfried Beck**, Stuttgart

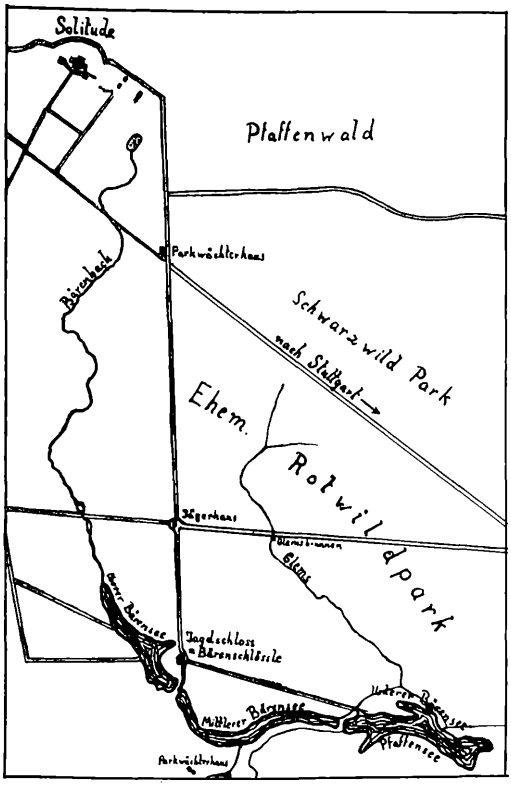


Abb. 1. Lagekärtchen der Bärenseen bei Stuttgart

In der Nähe des Lustschlosses Solitüde, das bei Schillers Flucht aus Stuttgart eine nicht unbedeutende Rolle spielte, liegt ein ganz unscheinbarer, kleiner See, der die Quelle eines kurzen Bächleins ist, das sich nach kurzem Lauf in den oberen Bärensee ergießt. Aus dem nebenstehenden Kärtchen ist ersichtlich, daß der Bach, der übrigens den Namen Bärenbach führt, noch durch zwei hintereinanderliegende, kleine Teiche hindurchfließt. Der erste dieser beiden Teiche ist für jeden, der sich für die Kleinlebewelt des Süßwassers interessiert, eine unerschöpfliche Fundgrube, denn von Monat zu Monat ändert sich das reichhaltige Plankton. Hauptsächlich sind es Kieselalgen (Diatomeen), Grünalgen (Chlorophyzeen) und Blaualgen (Cyanophyzeen); von den Protozoen sind es die Infusorien, die hier besonders durch *Stentor igneus* vertreten sind. Dieses Infusor kommt in manchen Jahreszeiten hier massenhaft vor; auch Flagellaten sind hier nicht selten. Selbstverständlich sind auch die niederen Krebse zahlreich vertreten. Darüber im einzelnen zu berichten, würde zu weit führen und soll daher einer späteren Veröffentlichung an dieser Stelle vorbehalten bleiben. Der zweite Tümpel, sowie auch der obere Bärensee sind leider schon seit einigen Jahren nicht mehr zugänglich, da man hier wieder Rot- und Damwild ausgesetzt hat. Sie müssen also beide vorerst aus dieser Betrachtung ausschließen.

An den oberen Bärensee schließt sich direkt der mittlere und untere Bärensee an[1]. Die drei

[1] Die Namen mittlerer und unterer Bärensee

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Seen sind ganz von Wald umgeben, und zwar ist es in der Hauptsache Laubwald (Buchen und Eichen), der durchsetzt ist von einzelnen Föhrenbeständen. Die Bärenseen dienen heute der Wasserversorgung der Stadt Stuttgart, daher ist jegliches Verschmutzen des Wassers verboten. Trotzdem darf man im ganzen die Seen wohl zum eutrophen Seetypus rechnen. Der obere und mittlere Bärensee stehen in direkter, unterirdischer Verbindung miteinander; eine solche Verbindung habe ich zwischen dem mittleren und unteren See nicht feststellen können. Im folgenden soll nun das Plankton des mittleren und unteren Bärensees näher beschrieben werden.

1. Plankton des mittleren Bärensees

Im Frühjahr (April, Mai) hat das Plankton des mittleren Bärensees etwa folgendes Bild: Von den Vielzellern tritt hier hauptsächlich *Scapholoberis mucronata var. cornuta* (Familie Daphnidae) in Erscheinung (s. Foto 1). Das auffallendste an diesem Tier sind wohl das eigenartige Stirnhorn und die Schalenstacheln, die aber hier ausnahmsweise eine Verlängerung des fast geraden Ventralrandes bilden. Beides sind Merkmale, die für die Bestimmung dieses Krebses von ausschlaggebender Bedeutung sind. Auf Foto 1 ist auch ganz gut zu sehen, wie sich das Plasma am Stirnhorn infolge desFixierens gelöst hat. Das Stirnhorn, sowie auch die Schalenstacheln sind der Temporalvariation unterworfen, und zwar erfolgt die Rückbildung der Schalenstacheln im gleichen Maße wie die des Stirnhorns. Es kommen also unter bestimmten Umständen horn- oder auch stachellose Tiere vor. Ein weiteres Merkmal ist die deutliche Einkerbung am hinteren (dorsalen) Rand der Schale oberhalb des Herzens. Neben diesen körperlichen Besonderheiten hat *Scapholoberis* auch noch eine ganz seltene Weise sich fortzubewegen, die unter den Cladoceren einmalig ist. An den Ventralrändern der Schalen befinden sich eine Reihe von Haaren, die die Eigenart haben, vom Wasser nicht benetzt zu werden. Diese Haare durchstoßen nun das Oberflächenhäutchen des Wassers und legen sich auf dieses. *Scapholoberis* ist also ähnlich wie eine Schwebebahn aufgehängt und kann nun mit Hilfe der zweiten Antennen direkt unter der Wasseroberfläche umherfahren (s. Bild 1). In zweiter Linie sind die Cladoceren durch *Ceriodaphnia quadrangula* vertreten. Wenn man dieses Tier zum erstenmal zu Gesicht bekommt, kommt es einem sehr eigenartig vor. Man vermißt an ihm etwas, was den übrigen Daphniden eigen ist, nämlich den Schnabel, der bei *Ceridodaphnia* fehlt und infolgedessen der erste Fühler sehr deutlich in Erscheinung tritt. Weiterhin ist der stark eingedrückte Kopf sehr auffällig, dadurch erscheint auch das Auge als besonders groß (siehe Bild 2, 3 und Foto 2). *Ceriodaphnia* besitzt ebenso wie *Scapholoberis* eine scharfe Einkerbung oberhalb des Herzens. *Ceriodaphnia* ist merklich kleiner als *Daphnia*. Die Tiere in diesen Frühjahrsfängen hatten eine Größe von 450—500 μ. Wichtig ist noch, daß *Cerio-*

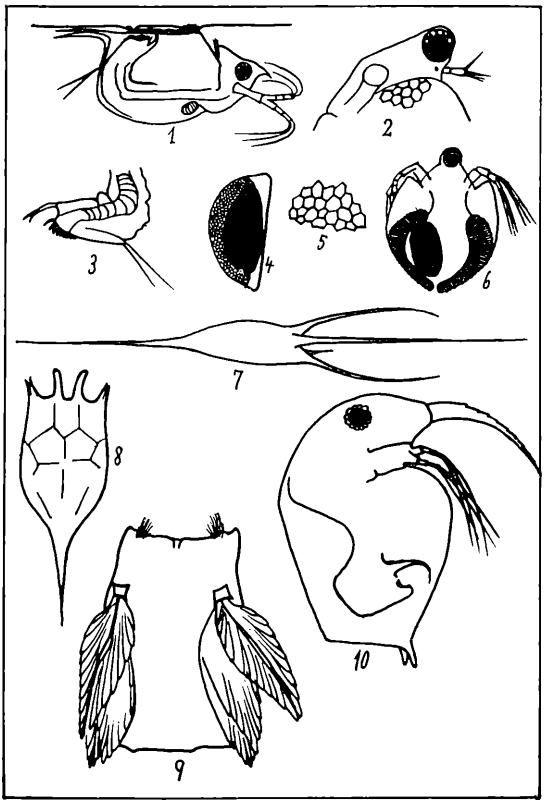


Bild 1–10. 1 = *Scapholoberis mucronata var. cornuta* unter der Wasseroberfläche. 2 = Kopf von *Ceriodaphnia quadrangula*. 3 = Hinterleibsende, 4 = *Ephippium* mit 5 = Felderung und 6 = Dorsalansicht von *C. quadrangula*. 7 = *Notholca longispina*. 8 = *Keratella cochlearis*. 9 = *Polyarthra platyptera*. 10 = *Bosmina longirostris*

daphnia quadrangula im Frühjahr noch selten ist. In diesem Fang fand ich auch einige Exemplare von *Diaptomus*, die aber vollkommen in den Hintergrund treten gegenüber den Cladoceren. Weiterhin sind die Vielzeller im Plankton des mittleren Bärensees noch durch die Rädertiere vertreten, und zwar durch *Notholca longispina, Polyarthra platyptera*, die aber beide ziemlich selten sind (Bild 7 u. 9).

Von den Einzellern fallen besonders die zierlichen Gebilde von *Dinobryon* auf, die zu den Flagellaten gehören. Es sind *D. sociale* und *D. cylindricum f. angulatum*, und zwar ist dieses lange nicht so zahlreich vorhanden wie *D. sociale*. Jede Dinobryonzelle sitzt in einem trichterartigen Gehäuse, das unten spitz zuläuft. Die einzelnen Gehäuse stecken nun so ineinander, daß eine oder auch zwei Dinobryonzellen mit dem spitzen Ende ihres Gehäuses in der weiten Öffnung von einem anderen Dinobryongehäuse sitzen. Auf diese Weise entstehen die Dinobryonkolonien, die besenartiges *(D. sociale)*, oder strauchartiges Aussehen *(D. cylindricum)* haben (s. Bild 11 u. 12).

Ceratium hirundinella und *Peridinium cinctum*, die beide zu den Dinoflagellaten gehören, sind zahlreich im Plankton dieser Frühjahrsfänge ver-

---

sind von mir gewählt worden, da der mittlere Bärensee nach der Karte überhaupt keinen Namen führt. Der untere Bärensee ist auf der Karte mit Pfaffensee bezeichnet

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Foto 1. *Scapholoberis mucronata var. cornuta*, 90f. vergr.

treten. Die durchschnittliche Größe von *C. hirundinella* beträgt in den Monaten April bis Mai 230 μ, im Mai und Juni 260 μ. Endlich habe ich noch eine Kieselalge gefunden: *Tabellaria flocculosa* (s. Bild 15); doch habe ich diese Kieselalgenkolonien nur sehr vereinzelt angetroffen.

Die nächsten Fangproben stammen aus den Monaten Juli und August. Hier ist besonders das plötzliche Auftauchen von *Volvox aureus* bemerkenswert. Ich hatte diese Form im Bärenseeplankton eigentlich nicht erwartet, da doch im allgemeinen *Volvox aureus* in kleineren, stehenden Gewässern gefunden wird.

Bei den Cladoceren ist seit der letzten Fangperiode eine interessante Veränderung eingetreten: *Scapholoberis mucronata var. cornuta*, das doch im Frühjahr und noch am Anfang des Sommers zahlenmäßig *Ceriodaphnia quadrangula* weit überlegen war, tritt jetzt ganz in den Hintergrund und *C. quadrangula* übernimmt die Führung.

Diaptomus ist auch hier nur wieder durch einige wenige Exemplare vertreten.

Die Rädertiere sind fast ganz verschwunden; dasselbe gilt auch von *Dinobryon*, was ich besonders eigenartig finde, da doch gewöhnlich die Häufigkeit von *Dinobryon* im Sommer am größten ist.

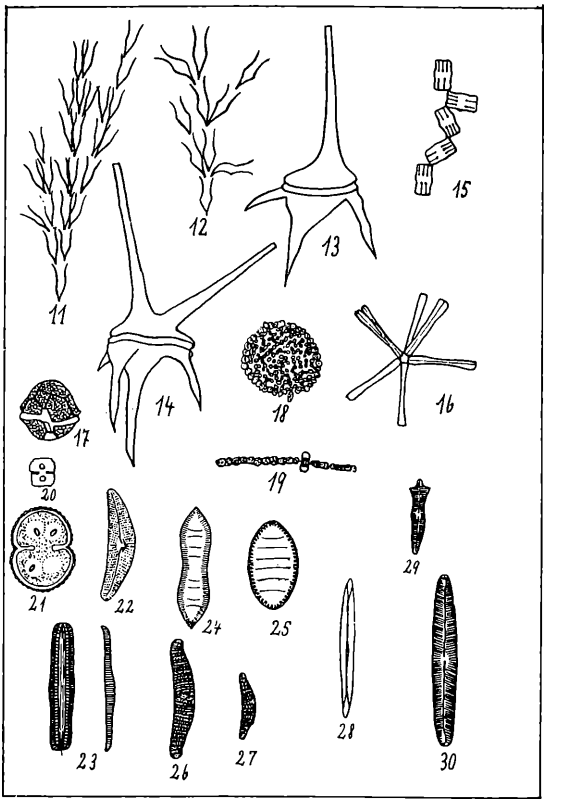


Bild 11–30. 11 = *Dinobryon sociale*. 12 = *D. cylindricum f. angulatum*. 13 = *Ceratium hirundinella*. 14 = desgl. abnorme Form 15 = *Tabellaria flocculosa*. 16 = *Asterionella gracillima*, 17 = *Peridinium cinctum*. 18 = *Coelosphaerium kuetzingianum*, 19 = *Anabaena scheremetievi*. 20 = *Cosmarium humile*. 21 = *C. tetraophthalmum*. 22 = *Cymbella aspera var. minor*. 23 = *Rhopalodia gibba var. ventricosa*. 24 = *Cymatopleura solea*. 25 = *C. elliptica*. 26 = *Epithemia turgida*. 27 = *E. zebra*. 28 = *Amphipleura pellucida*. 29 = *Gomphonema acuminatum*. 30 = *Navicula oblonga*

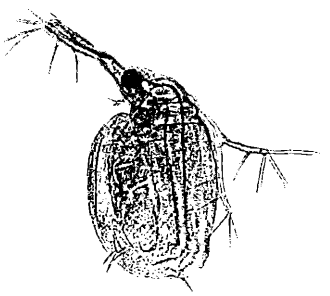


Foto 2. *Ceriodaphnia quadrangula*, 90f. vergr.

Die Rädertiere sind fast ganz verschwunden; dasselbe gilt auch von *Dinobryon*, was ich besonders eigenartig finde, da doch gewöhnlich die Häufigkeit von *Dinobryon* im Sommer am größten ist.

Die Dinoflagellen, also *Peridinium cinctum* und *Ceratium hirundinella* (durchschnittl. Größe 170 μ) sind ebenfalls nicht mehr so häufig wie in den Frühjahrsfängen und am Anfang des Sommers. Überhaupt macht das Plankton des mittleren Bärensees in den Monaten Juli und August einen sehr eintönigen und spärlichen Eindruck, denn sowohl die einzelnen Vertreter als auch deren Zahl ist gegenüber dem Frühjahr bedeutend zusammengeschrumpft.

Die letzte Fangperiode umfaßt die Monate September und Oktober. Die Wassertemperatur ist Anfang Oktober auf 15° C gesunken, wäh-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

rend die meisten Sommerfänge bei einer Temperatur von 21° C gemacht wurden.

Nach *Scapholoberis* suchte ich vergebens, die Tiere waren vollkommen verschwunden. Bei *Ceriodaphnia* war gerade das Gegenteil der Fall. Die Tiere waren äußerst zahlreich und ihre Größe schwankte zwischen 450 und 600 μ, doch waren die meisten über 500 μ groß. Bei den vielen Tieren von *C. quadrangula* ist der Brutraum mit einem Dauerei angefüllt (s. Foto 3). Der Besitz von nur einem Dauerei ist für *Ceriodaphnia* charakteristisch. In der Dorsalansicht sind die verdickten Schalenklappen (Ephippien), die von Luftzellen durchsetzt sind, gut zu sehen (s. Bild 6). Das undurchsichtige braunschwarze Dauerei ist in ausgewachsenem Zustande 210 bis 220 μ lang und 80 μ breit. Die Ephippien sind fünf- oder sechseckig gefeldert, doch überwiegt die sechseckige Felderung (s. Bild 4, 5).

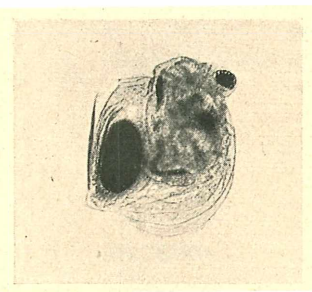


Foto 3. *Ceriodaphnia quadrangula* mit Dauerei, 90f. vergr.

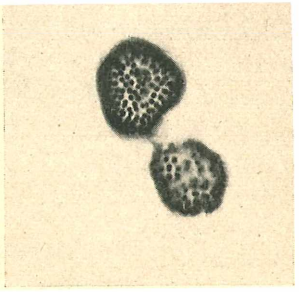


Foto 4. *Coelosphaerium naegelianum*, 300f. vergr.

Im September und Anfang Oktober habe ich auch einige Male *Bosmina longirostris* (s. Bild 10) im Plankton des mittleren Bärensees gefunden. *Cyclops* ist etwas zahlreicher als in den Sommerfängen.

Von den Rädertieren ist wieder *Polyarthra platyptera* vertreten, wenn auch nicht mehr so zahlreich wie im Sommer.

Bei den Einzellern steht *Volvox aureus* im Vordergrund. Diese Grünalge ist jetzt viel häufiger als im Juli und August.

Bei *Dinobryon* hat eine kleine Verschiebung stattgefunden. Jetzt ist *D. cylindricum* stärker vertreten als *D. sociale*.

Bei den Dinoflagellaten des mittleren Bärensees hat in bezug auf die Häufigkeit seit dem Sommer keine Veränderung stattgefunden. Die durchschnittliche Größe von *Ceratium hirundinella* ist auf 220—230 μ gestiegen (Sommer 170 μ!).

Allgemein kann man über den mittleren Bärensee folgendes sagen: Die Planktondichte ist das ganze Jahr hindurch viel geringer als im unteren Bärensee, d. h. ich mußte im mittleren See das Planktonnetz mindestens dreimal so lange hindurchziehen, wenn ich annähernd die gleiche Planktonmenge fangen wollte wie im unteren See.

2. Der untere Bärensee

I. Schlammuntersuchungen (Mai und Juni)

a) Der Ufersand

Der Ufersand des unteren Bärensees ist nur sehr spärlich mit Mikroorganismen durchsetzt; er ist fast rein mineralisch. Es kommen nur einige Desmidiaceen (Zieralgen) und Diatomeen (Kieselalgen) in ihm vor.

Bei den Zieralgen sind es verschiedene Formen von *Cosmarium humile* (s. Bild 20), die hier auftreten.

Die Kieselalgen kommen nur vereinzelt vor; trotzdem sind es sämtliche Arten, die ich auch im abgeschabten Schlamm fand, von dem ich weiter unten berichten werde. Nur daß sie eben dort viel häufiger auftraten. Zur besseren Übersicht zähle ich diese Kieselalgen-Arten nur unter b auf.

b) Abgeschabter Schlamm

Der Schlamm wurde von den Blättern einer Wasserpflanze abgeschabt. Auch hier treten nur Diatomeen und Desmidiaceen auf, doch sind hier die Diatomeen das bestimmende Element.

Diatomeen:

Cymbella lanceolata	zahlreich
C. aspera var. minor	
C. helvetica	
Rhopalodia gibba var. ventricosa	„
Synedra biceps	selten
Amphipleura pellucida	
Gomphonema gracile	„
G. acuminatum	sehr selten
Cymatopleura solea	
C. elliptica	
Epithemia zebra	
E. turgida var. granulata	
Navicula oblonga	

Desmidiaceen:

Hier fand ich neben *Cosmarium humile* (sehr selten), die viel zahlreicher vorhandenen Zellen von *C. tetraophthalmum* (s. Bild 21).

II. Das Plankton des unteren Bärensees

Ich beginne wieder mit den Frühjahrsfängen. Die Cladoceren haben im unteren Bärensee zu dieser Jahreszeit nur einen Vertreter: *Ceriodaphnia quadrangula* (zahlreich). *Scapholoberis* fehlt das ganze Jahr hindurch. *Diaptomus* ist auch hier im Frühjahr selten.

Von den Rädertieren fand ich wieder *Notholca longispina* (selten); *Polyarthra platyptera* habe ich dagegen im Frühjahr noch nicht gefunden. Dafür kommt aber ein anderes Rädertier, wenn auch selten, vor, nämlich *Keratella* (= *Anuraea*) *cochlearis* (s. Bild 8).

Flagellaten: *Dinobryon sociale* tritt im Frühjahr und beginnenden Sommer äußerst zahlreich in Erscheinung.

Dinoflagellaten: *Ceratium hirundinella* (sehr zahlreich) und *Peridinium cinctum* (selten).

Die Ceratien sind zu dieser Jahreszeit denen aus dem mittleren Bärensee sehr ähnlich. Das Größenmaximum ist 360 μ, die durchschnittliche Größe 230—260 μ (Übereinstimmung mit dem mittleren See). Hier fand ich zum erstenmal eine

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

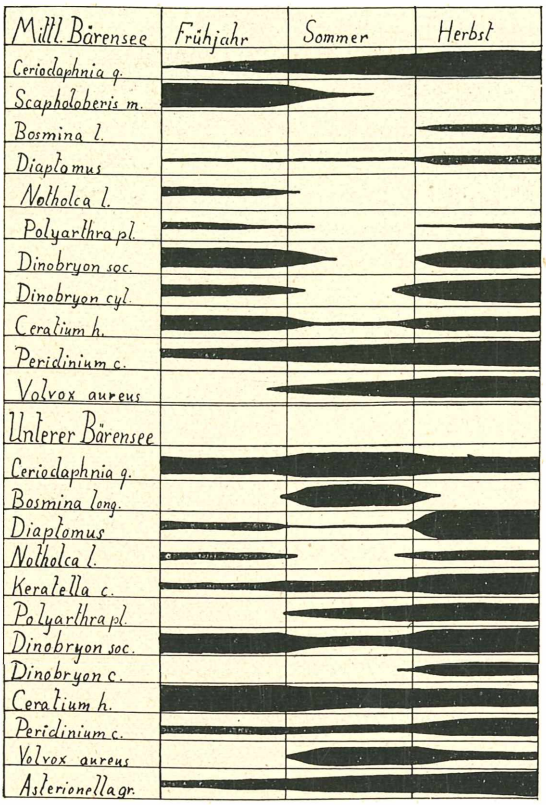


Bild 31. Planktonkalender des mittleren und unteren Bärensees
Alle Zeichnungen und Fotos von G. Beck

abnorme Form von *Ceratium hirundinella*, die ich in Bild 14 wiedergegeben habe.

Diatomeen: *Tabellaria flocculosa* (häufig), *Asterionella gracillima* (selten, s. Bild 16) und eine *Surirella*-Art.

Tabellaria flocculosa fand ich schon in den Frühjahrsfängen des mittleren Sees, *Asterionella gracillima* und die *Surirella*-Art aber tauchen hier ganz neu auf.

Cyanophyceen (Blaualgen): *Coelosphaerium kuetzingianum* (s. Bild 18) und *Anabaena scheremetievi* (s. Bild 19). Auch diese beiden Blaualgenarten kommen nur im unteren Bärensee vor, doch sind sie beide ziemlich selten.

Das Sommerplankton des unteren Bärensees zeichnet sich nicht durch einen Rückgang der Formen und der Planktondichte aus, wie das bei dem mittleren Bärensee der Fall ist, sondern es ist im Gegenteil formenreicher als das Frühjahrsplankton.

Bei *Ceriodaphnia quadrangula* hat sich gegenüber dem Frühjahr nichts geändert. Ganz plötzlich tritt jetzt *Bosmina longirostris* ziemlich zahlreich auf (s. Bild 10; Größe 220—250 μ). *Diaptomus* ist auch im Sommer noch selten.

Bei den Rädertieren fehlt *Notholca longispina*, *Keretella (= Anuraea) cochlearis* ist etwas häufiger.

Volvox aureus kommt neu hinzu. *Dinobryon sociale* ist etwas in den Hintergrund getreten.

Bei den Dinoflagellaten hat sich nichts geändert. *Coelosphaerium kuetzingianum* (Blaualge) und *Asterionella gracillima* (Kieselalge) sind gegenüber dem Frühjahr häufiger geworden.

Das Herbstplankton des unteren Bärensees hat im September und Oktober seine größte Mannigfaltigkeit erreicht. Bei den Vielzellern ist eine große und tiefgreifende Veränderung eingetreten, die den ganzen Charakter des Planktons abändert. *Diaptomus* war bis im August nur durch einige wenige Exemplare vertreten, jetzt im September und Oktober setzt eine ungeheure Massenproduktion von *Diaptomus* ein. Sämtliche anderen Tiere und Pflanzen treten in den Hintergrund, der ganze Fang ist ein einziges Gewimmel von *Diaptomus*. Gefangenes Lebendmaterial begann im Laufe eines Tages zu faulen, da die meisten Tiere nach wenigen Stunden infolge Sauerstoffmangels tot am Boden lagen. *Ceriodaphnia quadrangula* ist seltener geworden und *Bosmina longirostris* ist ganz verschwunden. Auch bei den Rädertieren sind Veränderungen eingetreten. *Notholca longispina* tritt wieder auf, *Keratella cochlearis* ist jetzt zahlreich vertreten und nur bei *Polyartra platyptera* ist alles gleich geblieben.

Dinobryon sociale ist wieder häufiger, daneben tritt *D. cylindricum* auf. Bei *Ceratium hirundinella* hat sich nichts geändert und *Peridinium cinctum* ist jetzt wieder zahlreich zu finden.

Volvox aureus ist noch seltener als in den Sommermonaten. Bei *Asterionella gracillima* ist eine nochmalige Häufigkeitssteigerung eingetreten, so daß diese herrlichen Kieselalgensterne im Herbst zu den Hauptvertretern des Planktons gehören.

Ganz neu sind zwei Blaualgen aufgetaucht: *Coelosphaerium naegelianum* (s. Foto 4) und *Anabaena viguieri*. *C. naegelianum* wurde vor der photographischen Wiedergabe mit einer Tintenstiftlösung gefärbt. Bei *A. viguieri* konnte ich an mehreren Fällen verschiedene Wachstumsstadien der Dauerzelle feststellen. Im ausgewachsenen Zustand hat die Dauerzelle eine elliptische Form, dagegen ist sie am Anfang ihrer Entwicklung kugelig.

Der beigefügte Planktonkalender (s. Bild 31) ist eine graphische Darstellung der Planktondichte in dem mittleren und unteren Bärensee. Man sieht sofort, daß die Planktondichte im unteren See das ganze Jahr bedeutend größer ist als im mittleren See; an der Herbst-Spalte ist dies besonders gut zu sehen. Auch das merkwürdige Absinken der Planktondichte und der damit verbundene Rückgang in der Artenzahl im Sommer kommt bei dieser Darstellungsart gut zum Ausdruck.

Somit wäre die Betrachtung über die temporalen Veränderungen des Bärensee-Planktons abgeschlossen. Leider ist es mir nicht möglich, den begonnenen Ring durch das Hinzufügen des Winterplanktons zu schließen, da die Seen von Mitte November bis ins Frühjahr durch eine Eisschicht überdeckt sind, die man nicht durchschlagen darf. Ich hoffe aber trotzdem, dem Leser durch vorliegende Zeilen einen kleinen Einblick in die mannigfachen Veränderungen verschafft zu haben, die in solchen Seen vor sich gehen.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Fundorte von Süßwasserschwämmen

Von **Dr. Kurt W. Roeckl**, München

Im Dezember 1938 und im November 1940 veröffentlichte ich an dieser Stelle eine Rundfrage nach Fundorten von Süßwasserschwämmen (Spongilliden). Die eingegangenen Zuschriften ermöglichen es mir nun, eine, wenn auch bescheidene, Fundortliste bekanntzugeben, die ich im Laufe der Zeit — dank dem Eintreffen weiterer Mitteilungen — noch erweitern zu können hoffe. Allen Mitarbeitern sei an dieser Stelle mein Dank ausgesprochen.

1. *Spongilla lacustris*

1. Edersee, Edertalsperre westl. Bad Wildungen	1938	W. Schnelle, Mannheim
2. Winterhafen und Heustadelwasser, Prater, Wien	alljährlich	L. Schmid, Wien
3. Geissa, Nebenflüßchen der Donau bei Passau	?	Dr. Köppel, Passau
4. Wöhrsee, Burghausen a. Salzach	?	Dr. Köppel, Passau
5. „Kleiner See" bei Lindau am Bodensee	?	Dr. Köppel, Passau
6. Wehr in Fischtisch, Teichgebiet von Hirschberg am See, Sudetengau	alljährlich	Dr. A. Pochmann, Prag
7. Lunzer Ausfluß des Untersee, Ostmark	?	A. Steiger, Dresden-Hellerau
8. Teich bei Eisenbahnstation Ottendorf, Braunauer Ländchen, Sudetengau	?	Dr. A. Kosel, Neutitschein
9. Umflutkanal bei Magdeburg	?	H. Bender, Magdeburg
10. Westl. Loisachufer, 1 km südl. Bahnhof Eurasburg, Obb.	alljährlich	Dr. K. W. Roeckl, München
11. Ostseite des Aiterbacher Zipfel im Schafwaschner Winkel des Chiemsee, Obb., 100 m südl. Kahnanlegeplatz	alljährlich	Dr. K. W. Roeckl, München
12. Mühlenteich von Glücksburg bei Flensburg, Ostsee	?	W. Menzel, Flensburg
13. Ammersee	?	nach einer Veröffentlichung von F. Eckert, Ingolstadt
14. Pilsensee	?	
15. Bodensee	?	
16. Meiringersee	?	
17. Pfälzische Rheinanteile	?	
18. Main zwischen Lohr und Sinn	?	
19. See Klosterheidenfeld a. Main		
20. Ilz bei Passau nächst der Einmündung in die Donau	?	
21. Zwischen Neustadt Aisch und Winsheim an Pfählen	1925/1926	Dr. Enslin und Schmidt, Fürth
22. Teich (Blechhammer) bei Kaiserslautern	?	F. Eckert, Ingolstadt
23. Schwarzbach, Zufluß zur Mulde bei Düben (Kr. Bitterfeld)	1921/22	E. Schwarze, Magdeburg
24. Holzeinbauten der Badeanstalt 1. Zollhafen der Elbe (Magdeburg).	1922—38	G. Niemann und E. Schwarze Magdeburg

2. *Spongilla fragilis*

1. Ihlekanal bei Güsen	?	H. Bender, Magdeburg
2. Bodensee bei Lindau	?	F. Eckert, Ingolstadt
3. Starnbergersee bei Possenhofen	?	Prof. Stechow
4. Lusthauswasser, Prater, Wien	alljährlich	L. Schmid, Wien

3. *Ephydatia spec.*

1. Main bei Lohr	?	nach einer Veröffentlichung von F. Eckert, Ingolstadt
2. Rhein zwischen Ludwigshafen und Speyer	?	
3. Rhein bei Neupfotz, unweit Geisenheim	?	
4. München, Botanischer Garten, Nymphenburg	?	
5. Weiher Aisch, Mittelfranken	?	Dittmar, Nürnberg
6. Fortwerksgrabenausfluß am Hochwasserdamm Marching-Großmehring, unweit Ingolstadt	1931	F. Eckert, Ingolstadt
7. Freudensee bei Hauzenberg, Bayr. Wald	?	Dr. Köppel, Passau
8. Lusthauswasser, Prater, Wien	alljährlich	L. Schmid, Wien
9. Brückenpfeiler des Karlsburgarm in Engerau, gegenüber Preßburg, Niederdonau	?	Dr. A. Langer, Ujpest, Ungarn

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

10. Altwassergraben der Donau in Nähe der Manchinger Straße bei Ingolstadt	1931	F. Eckert, Ingolstadt

4. *Trochospongilla horrida*

1. Rhein zwischen Speyer und Ludwigshafen	?	F. Eckert, Ingolstadt

5. *Heteromeyenia baileyi*

1. Mehlinger Fischteich, unweit Kaiserslautern	?	Prof. Lauterborn

6. Nicht näher bestimmte Schwammvorkommen (zumeist vermutlich *Spongilla lacustris*)

1. Äußerer Burggraben Rittergut Merlsheim, Kreis Höxter	1939	H. v. u. zu Mühlens, Jena
2. Teich bei Meiernreuth, Gemeinde Oberkonnersreuth, bei Bayreuth	1936	O. Seeser, Bayreuth
3. Luitpoldhain, Fischgut in Lauingen a. Donau	1939	L. Menz, Nördlingen
4. Holzmühlenteich bei Haldersleben	?	H. Bender, Magdeburg
5. Havel bei Hennigsdorf (Mark) oberhalb der Eisenbahnbrücke, linkes Ufer	1934/36	W. Schwarzenholz, Berlin
6. Westufer des Huvenovsee bei Gosmsee (Mark)	1933	W. Schwarzenholz, Berlin

Um die Fundortliste regelmäßig erweitern zu können, bitte ich um Mitteilung weiterer Fundorte, evtl. näherer Ergänzungen. Die Fundortmitteilung soll enthalten genaue Artbestimmung, Zeit des Fundes und genaue Fundortangabe, die ein Wiederfinden des Fundortes jederzeit ermöglicht.

Literatur über Spongilliden Mikrokosmos 33, 115, 1938; Schroeder, K., und Steusloff, U.: Nordwestdeutsche Spongilliden, Arch. f. Hydrobiol., 33, 294, 1938. (In dieser wertvollen Arbeit werden allein über 36 Fundorte im Rheinland, Westfalen und Hannover veröffentlicht.)

Eine geschwänzte Amöbe

Von **Edm. Reukauf**, Weimar

Bei Weimar zieht sich von einer sanft ansteigenden Höhe herab ein ziemlich tiefer und breiter Wasserriß, der „Wilde Graben" genannt. Er führt aber nur im Frühjahr nach der Schneeschmelze und sonst nach starken und anhaltenden Regengüssen einiges Wasser, während er bei trockener Witterung versiegt und dann zwischen seinen bewaldeten Böschungen einen ganz reizvollen und auch vielbenutzten Spazierweg bietet. Im Frühling ist nun der Stein- und Schlammgrund des Wässerchens — wie ja auch meist in andern Bächen — immer mit einem gelbbraunen, schleimigen Bodenbelag bekleidet, der in der Hauptsache aus ganz verschiedenartigen Diatomeen besteht, zwischen denen sich aber neben noch andern Algenpflanzen auch sehr zahlreiche und unterschiedliche tierische Einzeller vorfinden, die eifrig auf die ja in reichem Maße gebotenen Beuteobjekte Jagd machen.

Unter diesen Algenjägern sind besonders stark verschiedenerlei Wurzelfüßer (Rhizopoden) vertreten, namentlich Amöben oder Wechseltierchen, von denen eine, anscheinend ziemlich seltene, aber dabei recht anziehende Art im folgenden an Hand einiger einfacher Skizzen einmal etwas näher beschrieben werden soll. Es ist die durch Abb. 1 veranschaulichte, eigentlich mehr an eine *Pelomyxa*, unter den Amöben aber etwa an *Amoeba limax* erinnernde Form, die mit dieser — wie übrigens auch mit noch andern Arten — auch eine gewöhnlich am Hinterende befindliche, aus dicht zusammenstehenden kurzen und sehr zarten Plasmafortsätzen gebildete „Schwanzquaste" gemein hat, die in Abb. 2 — etwas schematisch — noch einmal in stärkerer Vergrößerung dargestellt ist und wohl hauptsächlich im Dienste der Fortbewegung steht. Ihr hat wohl unsere in Rede stehende Amöbenform auch die Artbezeichnung *villosa* (= zottig) zu verdanken. Neben diesen ständig vorhandenen zarten kann aber vorübergehend auch noch eine Gruppe anderer, dickerer und mehr warzenartiger Vorsprünge auftreten, wie solche in Abb. 3 mit wiedergegeben sind, über deren Bedeutung ich jedoch nichts zu sagen vermag. Aber nicht wegen dieser gruppenweise angeordneten und aus Plasma bestehenden zweierlei kleinen Pseudopodien oder „Scheinfüßchen" soll unsere Amöbe als eine „geschwänzte" bezeichnet werden, sondern wegen einer ganz andern Erscheinung, wie sie in Abb. 4 mit angedeutet ist, und die durch am Hinterende öfters ansitzende feine Pilzfäden hervorgerufen wird.

Ähnliche Schweifbildungen sind auch schon von andern Amöben wie auch von

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Pelomyxa bekannt und z. B. von dem berühmten Schweizer Rhizopodenforscher P é n a r d in seinem umfangreichen Werk über die Rhizopodenfauna des Genfer Sees („Faune rhizopodique du Basin du Léman", Genf 1902) von *Amoeba nobilis* erwähnt worden, ohne daß jedoch ihre Urheber näher bestimmt worden wären. Ich selbst habe solche an *A. villosa* nicht nur von sehr dünnen Bakterienfäden, sondern vor allem auch ziemlich häufig von dem in Abb. 5 aber bei stärkerer Vergrößerung wiedergegebenen Fadenpilz beobachtet, der durch seine Einschnürungen und die eingelagerten, anscheinend aus Zellulin (einem nach Prof. L i n d n e r „der Pilzzellulose sehr nahestehenden" Stoff) bestehenden stark lichtbrechenden Kügelchen an den in verschmutzten Gewässern sehr häufigen Wasserpilz *Leptomitus lacteus* erinnert und vielleicht nur eine besonders zarte Art der auch als *Apodya* bezeichneten Gattung darstellt. Die davon gebildeten Schweife konnten bis zu 20 Einzelfäden zählen, von denen manche eine Länge von fast einem Millimeter aufwiesen. Eingehendere Untersuchungen über derartige an Rhizopoden schweifbildende Bakterien und Fadenpilze wären jedenfalls sehr willkommen und entbehren doch gewiß auch nicht des wünschenswerten Interesses; sie mögen jedoch jüngeren Kräften vorbehalten bleiben.

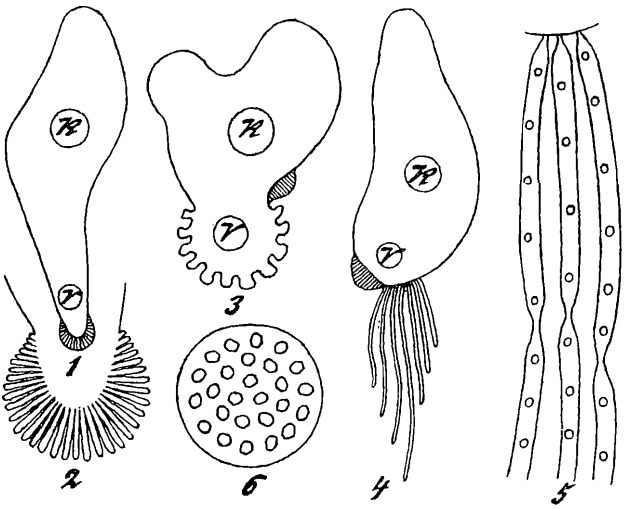


Abb. 1–6. Eine geschwänzte Amöbe. Erklärung im Text. Abb. 1, 3 und 4 = 180f. vergr., Abb. 2, 5 und 6 = 650f. vergr. Reukauf gez.

Ich möchte aber noch etwas erwähnen, das mir bei *Amoeba villosa* recht beachtenswert erscheint, das sind eigenartige Vorgänge an dem verhältnismäßig großen und auch ohne vorausgegangene Färbung gut sichtbaren Kern, der in Abb. 6 bei stärkerer Vergrößerung dargestellt ist, und der jedem aufmerksamen Beobachter durch die zahlreich darin eingelagerten rundlichen Körperchen auffallen muß, zuweilen aber auch ganz fehlt. Anstatt seiner ist dann aber im Innenplasma des Amöbenleibes gewöhnlich eine Menge mehr oder weniger abgerundeter größerer Gebilde zu finden, die ganz den Eindruck winziger Amöben machen, und die vielleicht gar aus den Innenkörperchen des etwa zerfallenen Kerns hervorgegangen sind. Sollte sich dies bewahrheiten, so wäre demnach unsere Amöbe auch den lebendgebärenden Formen zuzuzählen, wie solche auch sonst noch unter den Wechseltierchen, z. B. in der schon genannten *Amoeba nobilis*, von P é n a r d vermutet werden, der denn auch eine von ihm daraufhin genauer untersuchte *Pelomyxa* mit der Artbezeichnung *vivipara* belegt hat. Es gibt also auch in dieser Beziehung noch so manche Frage zur Biologie der Rhizopoden zu beantworten.

Kleine Mitteilungen

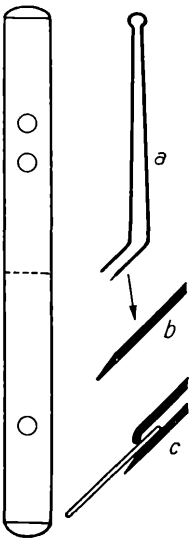
Das **Silberliniensystem von Ziliaten ist ein empfindlicher Indikator** für mancherlei Versuchseingriffe, wie B r. M. K l e i n bei Erhitzungen, Bestrahlungen, Färbungen, elektrischen und chemischen Beeinflussungen gefunden hat (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **54**, 33—50, 1937). Nachdem er die Beschaffung eines reichen Kulturmaterials, die Anstellung von Serienversuchen, die Kennzeichen des Lebensverhaltens und die Fixierung (bzw. Entquellung oder Antrocknung) besprochen hat, gibt er E i n z e l anweisungen über die bei all den genannten Versuchen zu beachtenden Handgriffe. Bemerkenswert sind vor vielen andern Ergebnissen die verschiedenen Verfahren e l e k t i v e r F ä r b u n g. Außer der eigentlichen Vitalfärbung empfiehlt Klein, nach Anwendung von 0,5 bis 0,75%igem alizarinsulfosaurem Natrium die Objekte eintrocknen zu lassen. Wenn man ferner 0,5 bis 1%iges Janusgrün dem Tropfen mit den Tieren zusetzt, so sterben sie ab und werden nach Eintrocknen und Einschluß in Balsam ebenfalls elektiv gefärbt. —r

Ein ganz einfacher und praktischer Deckglasheber. Deckgläser sind so zerbrechliche Gebilde, daß sie nur ganz zart behandelt sein wollen.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Das ist sehr leicht zu machen, wenn man sich den anschließend beschriebenen „Deckglasheber" selbst herstellt.

Baumaterial: Ein Stahlbandsteg, wie er in Soennecken- oder ähnlichen Schnellheftermappen zu finden ist. Diese Dinger sind sehr leicht in Mengen zu beschaffen und kosten auch nichts, da in Büros oft ganze Archivjahrgänge vernichtet werden.



Werkzeuge: Alte Schere, Flachzange und eine Feile. Auf der Abbildung ist links der Steg gezeigt. Die runden Enden werden mit der Schere gerade abgeschnitten. Dann wird der Stahlsteg über einen 3—5 mm starken Nagel weggebogen und mit der Flachzange zu einer federnden Rundung gedrückt. Alle weiteren Biegungen ergeben sich bei a. Das Ende des einen Schenkels wird schräg zu einer messerfeinen Schärfe angefeilt, wie bei b vergrößert dargestellt ist. Der Deckglasheber ist nur dann richtig, wenn die beiden Schenkel so liegen, wie es bei c vergrößert veranschaulicht wird. Der untere fährt beim Deckglasaufnehmen unter dasselbe und der obere faßt und hält es fest. Zu beachten ist noch, daß der obere Schenkel am Ende mit der Flachzange ein wenig gekrümmt wird, damit das Deckglas sicher gefaßt wird. Die weitere Arbeitsweise brauche ich wohl nicht weiter zu erklären. Der Deckglasheber ist mit Hilfe einer feinen Präpariernadel sofort gebrauchsfertig und spart viel Zeit und Verdruß.

Erich Jacob

Den **Ausscheidungsapparat der Wimpertierchen** (Ziliaten)[1] stellt J. v. Gelei (Ztsch. f. wiss. Mikrosk. **53**, 260—272, 1936) nach Fixieren mindestens 1 Woche alter Dunkelzuchten von Abwassertierchen (pH 9) mit weder Alkohol, noch starke Säuren enthaltenden Sublimatgemischen (10 Min. bis 1 Std.) und Auswaschen in Leitungs- und in dest. Wasser (beide mit 1%iger Zitronensäure versetzt) dar, indem er die Objekte vor Behandlung mit 1%igem $AgNO_3$ (10 Min.) erst mit Askorbinsäure in dest. Wasser (wieder mit Zitronensäure angesäuert) 10 Min. lang behandelt; nachher erfolgt mehrmaliges Auswaschen, Reduktion in Askorbinsäure (5 Min.) und über die Alkohol- oder die Xylol-Reihe verschiedenartiger Einschluß. Während aller Arbeiten bleiben die Objekte in demselben Röhrchen, in dem durch Zentrifugieren die jeweiligen Intermedien entfernt werden.

—r

Die Actinomyzeten-Symbiose von Myrica gale ist von R. Schaede eingehend untersucht worden (Planta **29**, 32 [1939]). Wurzelknöllchen von *Myrica gale* (Gagelstrauch, Heidemyrthe) wurden nach Juel (2 g Zinkchlorid, 2 ccm Eisessig und 100 ccm 80%iger Alkohol) fixiert und in Paraffin eingebettet. Die 5 μ dicken Schnitte färbte man mit Fuchsin-Jodgrün, gelegentlich auch nach Gram. Die etwa 1—1,5 mm dicken Knöllchen enthalten in ihren Zellen einen zu den Strahlenpilzen gehörenden Endophyten, ähnlich, wie das von der Erle, dem Sanddorn und der Ölweide bekannt ist. Der Pilz wächst im Rindenparenchym der Knöllchen und hält sich dabei in einem gewissen Abstand vom Periderm. Die Hyphen sind außerordentlich dünn und bilden ein dichtes Geflecht. Infizierte Zellen enthalten wenig oder gar keine Stärke, benachbarte pilzfreie jedoch reichlich davon, woraus sich Schlüsse auf die Ernährung des Symbionten ziehen lassen. In denjenigen Zellen, in denen die Infektion länger zurückliegt, sind die Fäden stärker, bis zu 2,5 μ dick. Sie besitzen eine kräftige Membran und im Inneren Körnchen verschiedener Größe, die sich mit Fuchsin-Jodgrün rot färben, während das Plasma blau erscheint. Vermutlich handelt es sich um einen Reservestoff. Nach einiger Zeit zerfällt das Pilzplasma innerhalb der Fäden in kurze Stücke, auch konnte eine Keulen- oder Knollenbildung an den Enden derselben beobachtet werden. Im Laufe der Zeit wird der Pilz von den Zellen der Wirtspflanze aufgenommen, verdaut, wobei aber die Membran der Fäden lange erhalten bleiben kann. Schließlich verschwindet aber auch der Inhalt der Wirtszellen. Ist die Verdauung des Pilzes unvollständig, so bilden sich aus den Resten der Fäden eigenartige Körperchen, die den bei der Erle nachgewiesenen Bakteroiden sehr ähnlich sind. Zwischen der Menge der Körnchen des Reservestoffes in den Fäden, der Häufigkeit der Keulenbildung, dem Grade der Verdauung und der Bildung der Bakteroiden bestehen Beziehungen, so daß man zwei Gruppen von Knöllchen unterscheiden kann, in deren einer die Wirtspflanze, in deren anderer aber der Pilz die Herrschaft hat. Bemerkenswert ist auch, daß die Wände älterer infizierter Zellen verholzen und daß auch die Pilzfäden an den Durchtrittsstellen durch diese Membranen eine Strecke weit Holzreaktion (Lignin-Reaktion) geben.

Dr. H. Thaler

Eine große Erleichterung **mikroskopischer Freilanduntersuchungen mit auffallendem Licht** erlaubt das von G. Bosian (Zeiss-Nachr. **2**, 216—221, 1938) beschriebene Ergänzungsgerät, dessen Traggestell mit einem abnehmbaren Mikroskopoberteil verbunden und ohne Zuhilfenahme der Hände vor der Brust getragen wird. Beleuchtet wird mit einer Taschenlampenbatterie, die in der Jackentasche anzubringen ist und durch die Zuleitung leicht ein- oder ausgeschaltet werden kann. Durch enge Verbindung der Okulare mit dem Auge mittels anliegender Muscheln wird störendes Tageslicht ferngehalten. Da die untersuchten Pflanzenteile nicht abgelöst werden, können sie wiederholt und zu verschiedenen Zeiten untersucht werden.

—r

[1] Vgl. dazu Gelei, Die einfache Pulsationsblase der Amöben im Mikrokosmos **XXX**, 1936/37, S. 89—92.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Bekanntmachungen

der Redaktion und der Geschäftsstelle des „Mikrokosmos", Stuttgart, Pfizerstraße 5

Bücherschau

F. W. Küster, Logarithmische Rechentafeln, Laboratoriums-Taschenbuch für Chemiker, Pharmazeuten, Mediziner und Physiker. Neu bearbeitet von A. Thiel, 46.—50. verb. und verm. Aufl. (1940, Verlag Walter de Gruyter & Co, Berlin, 278 S., geb. RM 7.80). Der allen Chemikern wohlbekannte „Küster" ist im Lauf der letzten zwei Jahrzehnte von einem schmalen Bändchen zu einem stattlichen Buch herangewachsen. Er enthält die Atomgewichte aller Elemente nach dem neuesten Stand der Forschung, die genauen Molekulargewichte der wichtigsten Verbindungen nebst den zugehörigen Logarithmen, maßanalytische Äquivalentgewichte, analytische und stöchiometrische Faktoren, Tabellen über Dichte und Gehalt der wichtigsten wässerigen Lösungen, Elektrochemie, Bathmometrie, Kolorimetrie, Thermochemie usw. nebst vielen Texterläuterungen. Das Buch hat mit allen Fortschritten der Wissenschaft Schritt gehalten und das bedingte besonders auf dem Gebiet der physikalischen Chemie erhebliche Umarbeitungen und Erweiterungen (Dr. H. Römpp). — **Michel, Kurt, Grundzüge der Mikrophotographie** (1940, Jena, Komm Verlag G. Fischer, 192 S. m. 190 Abb., geb. RM 4.—). Trotz seines relativ geringen Umfanges bietet das vorliegende Werk wesentlich mehr als nur die Grundzüge der Mikrophotographie. Es bringt neben einer vorzüglichen Einführung in die optischen und photographischen Grundlagen einen Gesamtüberblick über alle Möglichkeiten und Verfahren der Mikrophotographie. Die reiche Ausstattung mit vorzüglichem Abbildungsmaterial, insbesondere auch Beispiele für richtige und fehlerhafte Aufnahmen, sowie schematische Darstellungen erleichtern sehr das Verständnis des Dargebotenen. Gute Sachverzeichnisse ermöglichen schnelle Orientierung über einzelne Fragen (Dr. H. Knöll). — Der deutsche Geologe und Forscher **Prof. Dr. Helmut de Terra** gibt in seinem Buche **„Durch Urwelten am Indus,** Erlebnisse und Forschungen in Ladak, Kaschmir und im Pandschab" (1940, Lpzg., F. A. Brockhaus, 220 S. mit 84 Abb. u. 2 Karten, br. RM 8.—, geb. RM 9.—) eine außerordentlich fesselnde Schilderung von abenteuerlichen Begebenheiten, wichtigen Funden, Ergebnissen und Entdeckungen, die er auf seinen beiden Expeditionen im Randgebiete des Himalaja, nach Ladak, Kaschmir und dem Pandschab in den Jahren 1932—36 durchgeführt hat. Wie von einem Berggipfel aus sieht man auf das Werden und Vergehen der erdgeschichtlichen Perioden, wo, nach den Funden de Terras, vor 6 Millionen Jahren der fossile Stammvater des heutigen Orang-Utans lebte und eine andere vorweltliche Affenart, aus deren Gruppe, nach Auffassung de Terras, der Mensch herrührt, und wo bereits schon vor 300 000 Jahren Urmenschen im Pandschab gelebt haben. H. de Terra fand u. a. auch das erste vorgeschichtliche Werkzeug aus geologisch bestimmbaren Schichten im Himalaja und eine bisher unbekannte altsteinzeitliche Kultur, die in Südasien bekannt ist. Er konnte auch den geschichtlichen Untergrund einer Sintflutsage für das Kaschmirgebiet belegen. Neben diesen bemerkenswerten Entdeckungen berichtet das Buch sehr anschaulich von Land und Leuten, einem riesigen Heuschreckenschwarm und von noch vielem anderen, das weit über das Fachwissen hinaus für jeden Leser von Wert sein wird. — Von dem bereits hier (1940, H. 6) ausführlich besprochenen vorzüglichen Buche **„Wissenschaft besiegt Mikroben"** unseres Mitarbeiters Dr. Dr. **Gerhard Venzmer** liegt bereits die **2. Aufl.** vor (1941, Mchn., Knorr & Hirth, 232 S. m. 25 Abb., geb. RM 3.90) und wir können auch heute wieder nicht eindringlich genug unsere Leser auf diese ebenso anschauliche wie fesselnde Schilderung aus dem Forschungsgebiet der Bakterien, der Seuchen, dem Kampf um die Gesunderhaltung unseres Volkes aufmerksam machen. Dem Buche ist weite Verbreitung in unserem Volke zu wünschen. — Der besonders aus vielen Jugendbüchern bekannte deutsche Forschungsreisende **Karl Helbig** schildert in seinem neuesten Werk **„Urwaldwildnis Borneo,** 3000 Kilometer Zick-Zack-Marsch durch Asiens größte Insel" (1940, Braunschweig, G. Wenzel & Sohn, 283 S. m. 30 Bildtafeln und einer Kartenskizze, geb. RM 8.20) seine an Abenteuer und Erlebnissen reiche Reise durch diese im Innern noch ziemlich unerforschte und unberührte Wildnis Borneos, die er gemeinsam mit einem tapferen Kameraden und mit wenigen Eingeborenen unternommen hat. Besonders fesselnd sind seine Berichte über die Dajaks, die Bewohner dieser Wildnis, die als „Kopfjäger" keinen guten Ruf genießen. Und doch, wie falsch sind alle diese mehr oder weniger phantasiegespickten Berichte, die über dieses Volk kursieren! Es ist recht gut mit ihm auszukommen, wie Helbig in fesselnder Weise schildert, man muß die Dajaks nur nehmen, wie sie sind, und ist erstaunt über ihr friedfertiges Verhalten. Mir haben gerade diese Schilderungen am meisten zugesagt. Aber auch sonst weiß Helbig recht Interessantes von Land und Leuten Borneos, Sitten und Gebräuchen, Pflanzen- und Tierwelt zu erzählen, so daß man nicht müde wird, das Buch ohne Unterbrechung in einem Zuge zu lesen. Es wird keinen gereuen, der es auch so macht. Die Bilder sind vorzüglich ausgewählt, nur das Papier hätte diesem wertvollen Inhalt entschieden besser angepaßt sein dürfen.

Dr. Stehli

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikrographische Gesellschaft, Wien (VIII/65, Albertgasse 23, früher 33)

Arbeitsplan für April und Mai 1941

3. IV.: Wie gebrauche ich mein Pflanzenbestimmungsbuch? Prakt. Übung. Hochschulprof. Dr. J. Kisser. 19—21 Uhr.

10. IV.: Gründonnerstag — Kein Vereinsabend!

17. IV.: Wie am 3. April.

29. IV.: Wie am 3. und 10. April.

6. V.: Dienstag! Mikroskopische Untersuchung von Drogen. Direktor Franz Berger. 19.30 bis 21 Uhr.

8. V.: Die Arbeitsgemeinschaft „Fauna und Flora des Meeres" wird vom 6. auf den 8. Mai verlegt. Leitung J. Sandler. 18.30—21 Uhr.

15. V.: Der Schmalfilm im Dienste der Mikrophotographie; mit Vorführung von ca. 300 m Schmalfilm. Dr. Freiherr v. Saar. 19.30 bis 21 Uhr.

22. V.: Spaltöffnungen an Früchten und Blütenorganen. Studienrat Dr. Max Fischer. 19.30—21 Uhr.

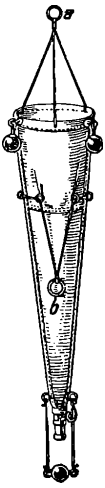
29. V.: Die Anatomie des Hundeschädels. Hochschulprof. Dr. Otto Krölling. 19—21 Uhr. Dieser Vortrag findet im Anatom. Institut der Tierärztlichen Hochschule, III., Linke Bahngasse 11, von 19.30—21 Uhr statt.

Jeden Dienstag von 18.30—21 Uhr praktische Übungen: Flora und Fauna des Meeres. Leitung: Stadtoberamtmann J. Sandler. 18.30—21 Uhr.

Arische Gäste sind immer willkommen!

Nun ist auch das Plankton wieder zugänglich! In allen Bächen, Teichen und Tümpeln, im Friedhofsbassin wie in der wassergefüllten Wagenspur im Walde wartet ein dankbares Untersuchungsmaterial auf den Planktonsammler und solche, die es noch werden sollten. Dazu gehört eigentlich jeder, der ein Mikroskop besitzt und Untersuchungen am lebenden Material durchführen will. Überraschend ist die Fülle der Daseinsformen und immer wieder gibt es neue zu entdecken. Die Anschaffung des Arbeitsgerätes ist für den Besitzer eines Mikroskopes durch den Kosmos-Arbeitskasten Planktonkunde erleichtert. Er wurde nach dem Buch von Willi Baumeister „Planktonkunde für Jedermann" (Preis RM 3.20 geb., RM 2.80 kart.) zusammengestellt. In einer festen Schachtel findet der Planktonsammler hier alle für den Anfang nötigen Geräte, Chemikalien usw. vereinigt und übersichtlich geordnet. Die kostenlos von der Geschäftsstelle des Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, zugesandte Druckschrift L 900 gibt Aufschluß über alles Nähere.

Universalnetz für Planktonsammler. Das nebenstehend abgebildete Universalnetz ist als Schließ-, Senk- oder Schwebenetz bis zu 120 m Tiefe zu verwenden. Als Schließnetz erhält es an den Ringen bei a und b je eine Schnur. An der Schnur bei b gehalten, sinkt das Netz mit geschlossener Netzöffnung schnell auf die gewünschte Tiefe, z. B. 60 m. Jetzt läßt man die Schnur bei b locker und zieht die bei a an, die bisher locker mitlief. Dadurch stellt sich die Netzöffnung auf und beim weiteren Aufholen durch Ziehen an der Schnur bei a strömt das Wasser in das Netz, um seinen Inhalt an Plankton vor den Maschen des Seidengewebes abzugeben. Ist die gewünschte Tiefenschicht durchfischt, wird die Schnur bei b wieder angezogen und das Netz mit geschlossener Netzöffnung aufgeholt. Als Senknetz oder Qualitativnetz benötigt es nur eine Schnur, je nach Belastung mit Gewichten kann es in beliebigen Tiefen verwendet werden. Für Verwendung als Schwebnetz entfernt man die Gewichte, das Netz wird dann bei mäßig schneller Fahrt hinter dem Boot dicht unter der Wasseroberfläche schwimmen. Dieses Universalnetz ist wie alle übrigen Planktongeräte in der Druckschrift L 55 enthalten, die die Geschäftsstelle des Mikrokosmos, Franckh'sche Verlagshandlung (Abt. Kosmos-Lehrmittel), Stuttgart, gern kostenlos zusendet.



Mikroskopisches Untersuchungsmaterial

Verlangen Sie unsere ausführliche Druckschrift L 37 kostenlos!

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Auch die Fachzeitschrift

hilft die enge Verbundenheit von Front und Heimat vertiefen. Wir empfehlen daher unsern Lesern, etwa ausgebrauchte Hefte des Mikrokosmos — soweit sie nicht gesammelt werden — jeweils an ihnen bekannte Wehrmachtsangehörige an der Front oder in die Kaserne zu senden oder ein Abonnement beim Verlag (Stuttgart-O, Pfizerstr. 5—7) für sie zu bestellen. Dem Verlag ist es dagegen nicht mehr möglich, Probehefte zu senden, da die Auflagen der einzelnen Hefte nur noch beschränkt gedruckt werden können.

Schriftleitung u Verlag des Mikrokosmos

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Ein reizvolles und wichtiges Arbeitsgebiet erschließt dem Mikroskopiker das neue Buch

FASERKUNDE

Eine Einführung zum Erkennen und Bestimmen der wichtigsten pflanzlichen und tierischen Fasern sowie der Kunstfasern von Garnen und Geweben

von HANS OPITZ

Studienrat an der Höheren Fachschule für Textilindustrie in Sorau

144 Seiten Lexikon-Format mit 150 Textbildern und 2 Farbtafeln. In Leinen RM 7.50, kartonierte Schulausgabe RM 6.—.

Aus seiner reichen praktischen Erfahrung gibt der Verfasser genaue Anleitungen für das Untersuchen, Bestimmen und Behandeln aller vorkommenden Faserarten unter besonderer Berücksichtigung von Misch- und Kunstfasern.
Damit ist das Werk zugleich ein Lehr-, Übungs- und Hilfsbuch für Unterricht und Praxis in Textilgewerbe, -handel und -industrie, für Fach- und Berufsschüler und Berufsförderungslehrgängen.
Die über 150 Bilder des Buches sind sämtlich im Mikro-Laboratorium des Verfassers aufgenommen. Die Untersuchung der Fasern durch Anfärbung ist durch die mehrfarbig auf Kunstdrucktafeln wiedergegebenen Vergleichsbilder besonders deutlich und anschaulich gemacht worden.

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung!

FRANCKH VERLAG / STUTTGART-O

Bezugsquellen-Anzeiger

Dünnschliffe:
Voigt & Hochgesang, Göttingen.

Mikroskope:
Paul Waechter. Optische Werkstatt, **Potsdam.**

Mikroskopische Präparate:
Ⓜ **J. D. Moeller,** G.m.b.H., Opt. Werke, **Wedel** i. H.

Mikrotome:
R. JUNG, Aktiengesellschaft, **Heidelberg**
Mikrotome seit 1872

Mikrotome:
Sartorius-Werke A.-G., Göttingen

Ⓜ **Mikroskopische Präparate**

Botanik, Zoologie, Geologie, Diatomeen, Typen- und Testplatten, Textilien usw.

Schulsammlungen mit Textheft

Diapositive zu Schulsammlungen mit Text — Bedarfsartikel für Mikroskopie

J. D. MOELLER G.M.B.H., Wedel in Holstein, gegründet 1864

Optik — Photo:
Jos. Rodenstock Nachf. Optiker Wolff
G. m. b. H., **München,** Bayerstr. 3
Berlin, Leipziger Str. 101

Gelegenheitsanzeigen

Gesucht Mikroskop Modell E. Schieron, Stuttgart, Gymnasiumstr. 9.

Suche Mikroskopierlampe, lichtstark, und gebr. Kleinbildkamera. Angebote unter M 283 an die Geschäftsstelle des Mikrokosmos.

Gesteins-Dünnschliffe. Wer besitzt Erfahrung, Einrichtung und Material, um solche in größerer Anzahl anzufertigen? Näheres unter M 282 durch die Geschäftsstelle des Mikrokosmos.

»Hollborn« **Hämatoxylin-Simultan-Färbungen:**

H-G-E-Farbstoffe: Eisenhämatoxylin „H" und Gieson-Elastin-Farbstoff „H" / Hämatoxylin Elastin „H" / Hämatoxylin-Eosin „H" / Hämatoxylin-Sudan „H" / Nucplascoll (Vierfachfärbung).

»Hollborn« **Karmin-Simultan-Färbung:**

Pikro-Karmin-Anilinblau „H" / Multikolor-Solution „H" (Fünffachfärbung) / Nucplastin (Karmin-Säuregrün-Elastin „H") / Kernechtrot-Kombination „H" / Kernschwarz-Kombination „H".

Versuchspackungen mit Gebrauchsanweisung à RM 1.—.

Dr. K. Hollborn & Söhne / Leipzig S 3

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

HANDBÜCHER FÜR PRAKTISCHE NATURWISSENSCHAFTLICHE ARBEIT

(Buchbeigaben aus den letzten Jahrgängen des Mikrokosmos.
Für Bezieher des Mikrokosmos zu Vorzugspreisen lieferbar.)

MIKROSKOPIE FÜR JEDERMANN

Eine methodische erste Einführung in die Mikroskopie mit praktischen Übungen. Von Dr. Georg Stehli

23. Tausend. 72 Seiten mit 113 Abbildungen. Kartoniert RM 2.80, gebunden RM 3.20 (Für Mitglieder RM 2.20 und 2.60)

BIOLOGIE FÜR JEDERMANN

Eine methodische erste Einführung in die Gesetze des Lebens mit 552 Versuchen und dem Anhang „Praktische Schullandheimbiologie" Von Dr. J. Hamacher

In Vorbereitung: 12.—14. Tausend. 153 Seiten mit 231 Abbildungen. Kartoniert RM 4.20, gebunden RM 4.80 (Für Mitglieder RM 3.50 und 4.—)

MIKROPHOTOGRAPHIE FÜR JEDERMANN

Eine praktische Einführung in die wichtigsten Anwendungsgebiete der Mikrophotographie. Von Ing. A. Niklitschek

3. Auflage. 59 Seiten mit 70 Abbildungen. Kartoniert RM 2.80, gebunden RM 3.20 (Für Mitglieder RM 2.20 und 2.60)

PLANKTONKUNDE FÜR JEDERMANN

Eine methodische Einführung für den praktisch arbeitenden Hydrobiologen. Von W. Baumeister

2. Auflage. 62 Seiten mit 179 Abbildungen. Kartoniert RM 2.80, gebunden RM 3.20 (Für Mitglieder RM 2.20 und 2.60)

BAKTERIOLOGIE FÜR JEDERMANN

Eine Einführung in bakteriologisches Arbeiten mit einfachsten Mitteln. Von Hans Knöll

In Vorbereitung: 5. Auflage, 49 Seiten mit 75 Abbildungen. Kartoniert RM 2.80, gebunden RM 3.20 (Für Mitglieder RM 2.20 und 2.60)

HISTOLOGIE FÜR JEDERMANN

Eine Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Gewebe und Organe des Menschen und der Säugetiere. Von Otto Zach

5. Auflage. 71 Seiten mit 151 Bildern. Kartoniert RM 2.80, gebunden RM 3.80 (Für Mitglieder RM 2.20 und 3.20)

DAS PRÄPARIEREN VON ALGEN

Eine Gesamtdarstellung der Präparationstechnik für alle Süßwasser- und Meeresalgen. Von Franz Eckert

47 Seiten mit 28 Abbildungen. Kartoniert RM 2.80, gebunden RM 3.80 (Für Mitglieder RM 2.20 und 3.20)

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung!

Ausführliche Prospekte verschickt gern und kostenlos der Verlag

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG, STUTTGART

Hauptschriftleiter: Dr. phil. nat. Georg Stehli, Stuttgart-Bad Cannstatt; verantwortlich für die Anzeigen: Theodor Ballenberger, Stuttgart-Degerloch.
Verlag: Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Druck von Richard Bechtle in Eßlingen a. N.
1. April 1941. Copyright by Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Printed in Germany

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikrokosmos

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskop. Technik

Karl Wilhelm Nägeli
(s. S. 135 dieses Heftes)

Vereinigt mit der Zeitschrift „PRAKTISCHE MIKROSKOPIE“

JAHRGANG XXXIV (1940/1941) / HEFT 8 / MAI 1941
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · STUTTGART

1940/41 8

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Inhalt:

Steiger, Alf, Mikrochemischer Nachweis des Karotins. Ill. 121
Roeckl, Dr. Kurt W., Mehrkernige und mehrwertige Zellen. Ill. 122
Klein, Bruno M., Wie Eizellen ernährt werden. Ill. 125
Frankenberg, Dr. G. v., Der „fischförmige Kiefenfuß". Ill. 130
Reukauf, Edm., Ruhezustände bei Difflugien. Ill. 133
Stehli, Zum 50. Todestag von Karl Wilhelm Nägeli. Ill. 134
Klein, Götz, Ein einfacher Objektträger. Ill. 135
Kleine Mitteilungen 136

Schädlingsbekämpfung auf neuer Grundlage:

NÜTZLINGE

in Garten, Feld und Wald

Von Reg.-Rat Dr. L. Fulmek und Dr. Walter Ripper

128 Seiten. Mit 49 Textbildern. Kartoniert RM 3.60, gebunden RM 4.50

Dieses Buch lehrt die natürlichen Zusammenhänge zwischen Pflanzenkultur und Umwelt verstehen und zeigt, wie von hier aus durch Fürsorge für die natürlichen Schädlingsbekämpfer, die vielerlei tierischen und pflanzlichen Nützlinge, dauernder Erfolg im Pflanzenschutz erzielt und wertvolle Hilfe für den Landwirt, Obstzüchter, für Forstwirt u. Gärtner geleistet werden kann.

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG / STUTTGART

Ständige Mitarbeiter des „Mikrokosmos"

F. Andersson, Hamburg; Prof. Dr. W. Arndt, Berlin; H. Barthelmes, Zella-Mehlis; W. Baumeister, Pfarrkirchen; H. Berninger, Dilsberg b. Heidelberg; R. Brandt, Sonneberg i. Thür.; Dr. V. Brehm, Eger; Prof. Dr. P. Brohmer, Kiel; Dr. H. Dohrer, Nürnberg; Fr. Eckert, Ingolstadt; Dr. G. v. Frankenberg, Hannover; Dr. H. Frieling, Stuttgart; H. Gaecks, Berlin; H. Graf Geldern, Thurnstein; Dr. K. G. Grell, Bonn; H. Grimm, Breslau; P. Huber, St. Gallen; E. Jacob, Eisenach; Dr. A. Keil, Berlin; Dr. E. Kessel, Gießen; B. M. Klein, Wien; Dr. A. Koeppel, Passau; Ing. N. G. Neuweiler, Genf; Ing. A. Niklitschek, Wien; Dr. W. Oberzill, Wien; A. Ochmann, Görlitz; H. Opitz, Sorau; Dr. H. Pfeiffer, Bremen; Dr. A. Pochmann, Bad Teplitz; G. G. Reinert, Berlin; E. Reukauf, Weimar; Dr. K. W. Roeckl, München; Pf. Schäfer, Merxheim a. Nahe; Alf Steiger, Dresden; Dozent Dr. H. Thaler, München; Dr. H. Thallmayer, Wien; Dr. G. Venzmer, Stuttgart; O. Zach, Bad Ischl

Vierteljährlich Reichsmark 2.40 / Erscheint monatlich. Jährlich 12 Hefte u. 1 Sonderband **MAI 1941** / **Einzelne Hefte Reichsmark 1.—**

Zahlungen können in jeder Landeswährung geleistet werden. Sie werden zum Kurs des Eingangstages gutgeschrieben.
Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postscheckamt Prag Nr. 501 502
Postscheckbureau Zürich VIII, Nr. 729 — Postsparkasse Budapest 21 599 — Postgirokantoor Haag 20 636
Laibach 20 362 — Riga 5605 — Stockholm 4113 — Warschau 10 001 — Preßburg 5872

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikrochemischer Nachweis des Karotins

Von **Alf Steiger,** Hellerau

Im weiten Feld der Pflanzenchemie eilt die Forschung von Erfolg zu Erfolg. Mühevoller Gelehrtenarbeit ist es gelungen, unsere Ernten zu verdoppeln, unserem eng beieinander wohnenden Volk ausreichende Ernährung zu sichern. Doch immer neue Geheimnisse gilt es zu ergründen. Jede einzelne Pflanzenzelle enthält vielerlei Stoffe, deren Bedeutung noch nicht immer voll erkannt ist. So finden wir in grünen Blättern neben dem Chlorophyll sehr häufig Karotin. Dieses spielt in der Vitaminforschung eine große Rolle, denn es ist geglückt, festzustellen, daß das Vitamin A vom Karotin herstammt. (Unser Körper vermag aus den Karotinen das wachstumfördernde Vitamin A zu bilden.) Schon aus diesem Grunde ist es reizvoll, diesem Stoff mit einigen leicht ausführbaren Versuchen einmal nachzuspüren.

Zu den Karotinen rechnet man Karotin mit der Formel $C_{40}H_{56}$, Xanthophyll $C_{40}H_{56}O_2$ und noch einige andere gelbe bis rote Farbstoffe. In großen Mengen findet sich Karotin auskristallisiert in orangeroten Kristallen in der Wurzel der Möhre *(Daucus carota).* Man braucht nur einen Schnitt durch die Möhre herzustellen, um viele verschiedene Kristallformen des Karotins zu finden. In den grünen Pflanzenteilen dagegen sind die Karotine meistens in gelöster Form vertreten. Um diese zum Kristallisieren zu bringen, wenden wir die vorzügliche „Kalimethode" von M o l i s c h an. Dazu bringen wir Blätter oder Teilstücke davon oder auch Gewebeschnitte in ein Gemisch von folgender Zusammensetzung: 1 Teil Kalilauge, 2 Teile Äthylalkohol (40%ig) und 3 Teile gewöhnliches Wasser. Am besten gibt man das Gemisch in Präparategläser mit Glasstopfen, damit die Kalilauge nicht die Kohlensäure der Luft absorbieren kann. Die Gläser läßt man dann ein bis mehrere Tage im Dunkeln stehen. Nach dieser Zeit hat sich die alkoholische Kalilauge in eine grüne Farbe verwandelt. Die Chlorophyllkörner der Objekte sind in Lösung übergegangen. Die Blattstücke sehen jetzt vollkommen gelb aus.

Die Pflanzenteile werden nun in ein anderes Glas mit destilliertem Wasser gelegt, wo sie ein paar Stunden verweilen. Will man schnell zu Rande kommen, kann dies auch unterbleiben. Es bilden sich nur dann, sobald man konzentrierte Schwefelsäure zusetzt, viele Kristalle von Kaliumsulfat, die

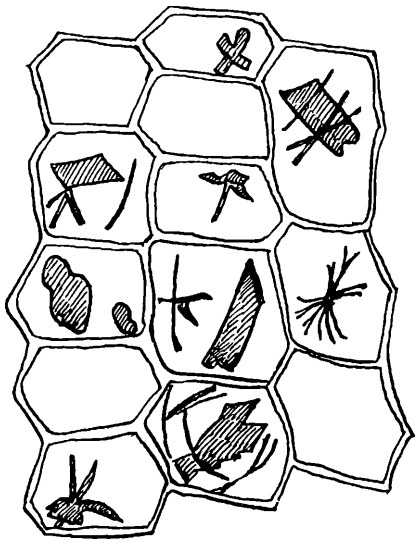


Abb. 1. Kristallformen des Karotins, gewonnen mit der „Kalimethode". 500f. vergr.

das ganze Objekt nach und nach bedecken. Im Glyzerin werden die Pflanzenstücke untersucht. Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man fast in jeder Zelle, die früher Chlorophyll führte, mannigfache Kristallformen des gelbroten bis rubinroten Karotins

Abb. 2. Karotinkristalle mit Schwefelsäure dunkelblau gefärbt. 150f. vergr.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Abb. 3. Karotinkristalle in den Zellen eines Blattes von *Elodea canadensis*. 300f. vergr. Wirkliche Größe eines Kristalles 0,06 mm.
Zeichnung und Mikrophotos: Alf Steiger

(Abb. 1). Wir sehen rhombische, rechteckige und ausgezackte Täfelchen, dünne einzelne Nadeln, Nadelbüschel und sternartige Aggregate.

Karotin und Xanthophyll kann man durch ihre Löslichkeit unterscheiden. Karotin löst sich in Petroläther ziemlich schwer auf, Xanthophyll dagegen überhaupt nicht. Beide Karotine geben mit konzentrierter Schwefelsäure oder Salpetersäure eine prächtige Blaufärbung. Setzen wir den behandelten Pflanzenteilen Jodchloralhydrat zu, färben sich die Karotine schmutziggrün.

Zum Nachweis der Karotine in grünen Pflanzenteilen entnehmen wir ein vorbehandeltes Blattstückchen oder einen Gewebeschnitt dem destillierten Wasser, trocknen es zwischen Fließpapier ab und legen es auf einen Objektträger. Mit einer fein ausgezogenen Pipette tropfen wir etwas konzentrierte Schwefelsäure auf das helle, gelbe Objekt. Sofort färbt sich das Blättchen oder der Schnitt dunkelgrün, dann blau. Im Mikroskop erblicken wir in den von Chlorophyll befreiten Zellen die Karotinkristalle prächtig dunkelblau gefärbt (Abb. 2). Bei manchen Blättern dauert es eine Weile, bis die Schwefelsäure überall eindringt. Darum werden die Kristalle nicht gleich gefärbt. In manchen Fällen ist Karotin zunächst gar nicht sichtbar, wenn seine Farbe mit der des Blattes übereinstimmt. Erst die zugesetzte Schwefelsäure macht sie mit ihrer Blaufärbung kenntlich.

Die schönsten und größten Kristalle habe ich in den Blättern der Wasserpest *(Elodea canadensis)* gefunden (Abb. 3). Nur wenige Zellen enthalten keine Karotinkristalle. In den Blättern der Gartenwolfsmilch *(Euphorbia peplus)* beobachtete ich sehr viele Büschel und übereinandergekreuzte schmale Täfelchen von Karotin. Der Weizen *(Triticum vulgaris)* liefert schöne Kristalle. In einer Meldenart *(Artiplex)* kristallisierte das Karotin in größeren Tafeln aus. Jede Zelle der Grünalge *Zygnema* enthielt Büschel und Nadeln von Karotin. Viele, aber kleinere Kristalle fand ich im Flieder *(Syringa vulgaris)*. Am besten eignen sich durchscheinende Blättchen, die wenig Zellschichten übereinander haben oder dünne Schnitte zur Beobachtung der Karotinkristalle.

Wer sich Dauerpräparate anfertigen will, bringt die Objekte aus dem destillierten Wasser auf einen Objektträger, saugt mit Fließpapier das Wasser ab und gibt einen Tropfen reines Glyzerin hinzu. Am schnellsten werden die Präparate mit Venetianer Terpentin umrandet, wobei man sich des Dreieckspatels bedient. Diese Arbeitsweise hat den Vorteil, daß das über der Flamme erweichte Harz sofort erstarrt.

Jeder, der eigene Versuche auf diesem Gebiete anstellt, wird seine helle Freude dabei erleben. Das ganze Jahr gibt dazu reiche Gelegenheit. Da die Mikrochemie höchst bescheiden mit ganz geringen Stoffmengen auskommt, bieten uns die Zimmerblumen, Aquarienpflanzen und Kakteen, vor allem aber unsere grünen Gemüse im Hinblick auf eine vitaminreiche Ernährung gute Ausbeute auch im Winter.

Mehrkernige und mehrwertige Zellen

Von **Dr. Kurt W. Roeckl**, München

Einer der ersten biologischen Grund- und Lehrsätze besagt: Jede Zelle baut sich aus Cytoplasma, einem Zellkern und Zellorganellen auf.

Jedoch dem Botaniker wie dem Zoologen, dem Protistenforscher wie dem Histologen begegnen unter dem Mikroskop häufig Zellen mit mehreren bis zahlreichen Kernen, — mehrkernige Protoplasmamassen. Man bezeichnet Zellen, die mehr als einen Kern in einer abgegrenzten Protoplasmamasse enthalten, als mehrkernig.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Wie entstehen mehrkernige Zellen?

Zwei grundverschiedene Möglichkeiten führen zu derartigen Bildungen.

1. Durch ein- oder mehrmalige (multiple) Kernteilung ohne Plasmateilung entstehen Zellriesen, die man als Plasmodium bezeichnet (vgl. Abb. 1).
2. Durch sekundäre Vereinigung von anfänglich getrennt lebenden typischen Zellen kommt es zur Bildung eines Syncytium (Abb. 2 und 3). Diese Zellverschmelzungen (Plasmogamien) bestehen häufig nur in einer maschenförmigen bis netzartigen Verbindung benachbarter Zellen durch Cytoplasmaausläufer, Plasmabrücken, Plasmodesmen, Faserstrukturen (Fibrillen) usw.

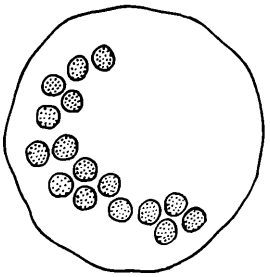


Abb. 1. Plasmodium

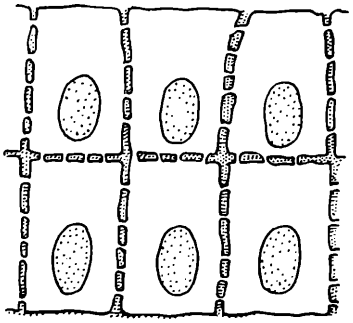


Abb. 2. Syncytium durch Plasmabrücken

Wo beobachten wir mehrkernige Plasmamassen?

1. Plasmodien: Es gibt zahlreiche Lebewesen, die Zeit ihres Lebens Plasmodien darstellen, die Coeloblasten. Es handelt sich bei solchen Lebewesen (im besonderen Algen), die aus einer einzigen, vielkernigen Zelle bestehen, keineswegs um besonders primitive Organismen; vielmehr kann die Ausbildung komplizierter Erscheinungsformen ohne jegliche Zellgrenzen beobachtet werden.

   Beispiele: Algen *(Caulerpa, Vaucheria, Cladophora, Sphaeroplea)*, Armleuchtergewächse *(Chara, Nitella)*, Schleimpilze (Myxomyceten), weibliche Gametophyten der Gymno- und Angiospermen, Amöben *(Arcella, Amoeba diploidea)*, Myxosporidien *(Myxidium, Heneguya, Myxobolus)*, Flagellaten, Knochenmarksriesenzellen (Poly- und Megakaryocyten), Knochenfreß- bzw. Abbauzellen (Osteoklasten), Leberzellen, Fremdkörperriesenzellen, Langhanssche Riesenzellen in Tuberkelknötchen, Sternbergsche Riesenzellen in bösartigen Geschwülsten und viele andere.
2. Syncytien: Sie finden sich in vielen spezialisierten Geweben tierischer und auch pflanzlicher Vielzeller, z. B. pflanzlichen Milchsaftgefäßen, wasserleitenden Gefäßen, den Sporangien der Kormophyten, dem tierischen Bindegewebe und besonders dem embryonalen Bindegewebe z. B. dem Gallertgewebe der Nabelschnur, dem Muskelfasernetz, dem Knochen, dem riesenhaften System der Uferzellen des Gefäßsystems, wie dem Stromnetz der Lymphknoten, Milz, Thymus und des Knochenmarkes — dem sogenannten retikuloendothelialem System, dem Epithelgewebe, dem Nervensystem, dem Trophoblast der Plazenta usw.

Mehrwertigkeit von Zellen

Aus den mikroskopischen Beobachtungen ist zu ersehen, daß mehrkernige Plasmamassen häufig auftreten. Eine Gliederung des Protoplasma in Zellen kann, aber muß jedoch nicht vorhanden sein. Die Aufteilung und Abteilung der lebenden Masse ist zwar die häufigste Erscheinungsform, ein häufiger Sonderfall; der Begriff des Lebens ist jedoch nicht an die zellige Gliederung geknüpft, sondern an das Protoplasma, die lebende Masse, selbst. Dabei ist jedoch eine einkernige typische Zelle nicht gleichwertig einer mehrkernigen Plasmamasse. Ein Plasmodium oder ein Syncytium ist mehrwertig, d. h. es handelt sich nicht um unteilbare Elementarorganismen, letzte und kleinste Lebenseinheiten. Mehrkernige Plasmamassen lassen sich künstlich in wiederum voll lebensfähige Zellverbände und Zellen zerlegen. Jeder Organismus durchläuft einmal in seinem Lebenslauf ein einzelliges Stadium bei der Fortpflanzung, waren doch auch alle Menschen einmal winzige Einzeller in Gestalt von Samenfäden und Eizellen. Bei der

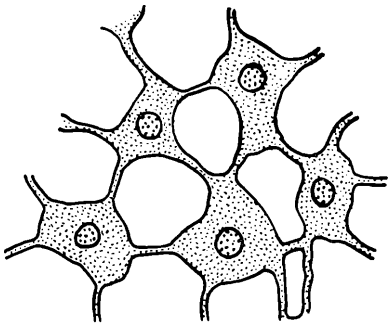
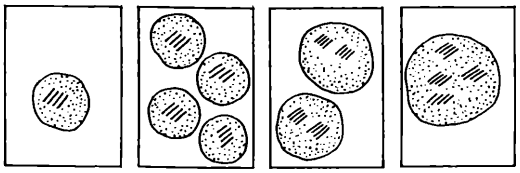


Abb. 3. Syncytium, Zellnetz

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Fortpflanzung zerfällt auch die vielkernige Plasmamasse einer Alge oder dergleichen in so viele Zellen, als sie Kerne enthält. Plasmodien und Syncytien enthalten demnach kleinste unteilbare Einheiten, die nach künstlicher Zerstückelung oder natürlicher, bei der Fortpflanzung erfolgender Teilung typische einkernige Zellen darstellen und imstande sind, wiederum einen ganzen vielkernigen Organismus aufzubauen. Die Anzahl der Zellen, die bei größtmöglichem Zerfall eines Plasmodium entstehen, bzw. die zur Bildung eines Syncytium sich vereinigten,



a b c d

Abb. 4. Schema polyenergider Zellen. — a Monoenergide Zelle mit monoenergidem, haploiden Kern. b = Polyenergide Zelle mit monoenergiden, haploiden Kernen. c = Polyenergide Zelle mit polyenergidem, polyploidem Kernen. d Polyenergide Zelle mit polyenergidem, polyploiden Kern
Zeichnungen: K. W. Roeckl

wird durch die Zahl der Kerne repräsentiert, wobei nur die Zellgrenzen fehlen. Mehrkernige Zellen bezeichnet und wertet man demnach als mehrwertig. Die kleinste theoretische Einheit der Zelle, bestehend aus einem Zellkern und dem Cytoplasma, nennt man Energid. Energid ist das von einem Zellkern beherrschte Cytoplasmagebiet einschließlich des einwertigen Zellkernes. Eine einkernige, einwertige Zelle stellt eine einzige Energide dar, ist monoenergid. Ein Schleimpilzplasmodium oder ein Bindegewebssyncytium dagegen besteht aus so vielen Energiden, als es Kerne umschließt, ist polyenergid.

Später wurde der Begriff des Energides noch schärfer umrissen durch folgende Definition: Ein Energid ist die Einheit von Chromosomensatz und Centrosom. Dadurch wird der Begriff „monoenergid" in Beziehung gesetzt zur Anzahl der im Kern enthaltenen Chromosomensätze, ist ein monoenergider Kern haploid. Diese klare Begriffsbestimmung war nötig, da man seit unlanger Zeit auch weiß, daß nicht nur mehrere Zellen zu einem polyenergiden, mehrkernigen Syncytium sich vereinigen können, sondern, daß auch mehrere Kerne einer polyenergiden Zelle zu einem polyploiden, polyenergiden Kern verschmelzen können.

In einem polyploiden Kern ist eine Vielheit von einzelnen Kernenergiden vereinigt, ist eine Vielheit von Chromosomensätzen enthalten (bis zu 1024 wurden beobachtet). Eine polyenergide Zelle hat demnach in ihrer Erscheinungsform zwei Möglichkeiten:

1. eine Cytoplasmamasse mit zahlreichen monoenergiden Kernen, von der auch der Anfänger auf Anhieb die Diagnose stellt: vielkernige, polyenergide Zelle;
2. eine Cytoplasmamasse mit einem polyenergiden, polyploiden Kern; der Anfänger bezeichnet diese Zelle ohne weiteres als typische einkernige, monoenergide Zelle und übersieht, daß man außer an der oft auffallenden Kerngröße einem Arbeitskern nicht ansieht, wie viele Chromosomensätze in seine Bildung eingingen.

Praktische Beispiele (vgl. hierzu Abb. 4)

Monoenergide Zelle mit einem monoenergiden, haploiden Kern:
Euglena
Trypanosoma

Polyenergide Zelle mit einem polyenergiden, polyploiden Kern:
Amoeba proteus
Adelea
Aggregata
Radiolarien
Foraminiferen

Polyenergide Zelle mit vielen monoenergiden, haploiden Kernen:
Amoeba diploidea (zweikernig)
Myxosporidien
Heliozoen
Di- und Polymastigina
Plasmodien
Syncytien.

An den Schluß dieser Betrachtung sei ein Hinweis gestellt, der sich aus der Betrachtung der letzten Beispiele polyenergider Zellen ableitet.

Sehr viele Protisten sind streng genommen keine Einzeller in dem Sinn, daß in einer Zelle zwar ein Kern enthalten ist, aber daß dieser Kern und das Protoplasma ein Vielfaches an Größe und Aufbauelementen (Chromosomensätzen) der normalen monoenergiden Zelle darstellen. Man kann sich vorstellen, daß sich Kern- und Plasmavolumen eines Einzellers durch Kernteilung und nachfolgende Kernverschmelzung (vgl. auch die Entstehung der vielkernigen Leberzellen) vielfach im Laufe der Phylogenese vergrößerten zum Zwecke der Leistungssteigerung. Diese Ausführungen geben uns auch eine Erklärung dafür, daß bei manchen „Einzellern" Chromosomenzahlen zwischen 500 und 1500 gezählt wurden, während sich der Mensch mit 48 bescheiden muß.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Wie Eizellen ernährt werden

Von **Bruno M. Klein**, Wien

Jede Zelle bedarf zu ihrem Leben der Nahrung. Der Einzeller ernährt sich unmittelbar selbst, wobei es ein Vorteil ist, wenn freie Beweglichkeit die Möglichkeit auf Nahrung zu stoßen erhöht. Die ortsfest in ein Lebewesen eingebaute Einzelzelle wird ernährt durch eine für diesen Zweck besonders entstandene Entfaltung im Organismus, so daß vergleichsweise im ersten Fall der Prophet zum Berge, die Zelle zur Nahrung, im zweiten Fall der Berg zum Propheten kommt.

Welche Wege dazu führen, das kostbare Gefäß der Eizelle, das die Zukunft des Lebens in sich birgt, zu ernähren und mit Wegzehrung für die ersten Entwicklungsschritte zu füllen, mag hier an einigen Beispielen gezeigt werden, deren Reihe vom ursprünglich Einfachen zu verschieden entwickelten, besonderen Einrichtungen führt.

Das Material zu der folgenden Untersuchung ist leicht zu beschaffen, besonders wenn wir nicht alles auf einmal haben wollen, sondern uns Zeit für günstige Gelegenheiten lassen. Wir werden dann ohne weiteres weibliche Tiere von der weißen Maus, vom Frosch, vom Flußkrebs[1], vom geränderten Wasserkäfer oder Gelbrand, vom Ohrwurm und von der Hausspinne erhalten können. Pferdespulwürmer sind in Schlachthäusern zu bekommen und Süßwasserschwämme in stehenden und fließenden Gewässern. Einen weiblichen Tintenfisch können wir anläßlich einer KdF.-Fahrt oder einer Urlaubsreise an die See von Fischern oder am Markt bekommen oder schließlich selbst sammeln[2].

Unser Studium wollen wir nun mit den einfachen und aufschlußreichen Verhältnissen beginnen, die bei niederen Vielzellern, z. B. Schwämmen *(Porifera)* vorliegen. Die Zellen, aus denen sich diese Tiere aufbauen, sind überwiegendermaßen als in den Geißelkammern vereinigte, die Nahrung herbeistrudelnde Kragenzellen entfaltet. Zwischen den Geißelkammern aber, in der sogenannten Mittelschicht, finden sich, an die frühe Stufe der Einzelligkeit erinnernd, amöboid bewegliche Zellen, die teilweise als Transportzellen Nahrung, die aus den Geißelkammern stammt, als Tröpfchen in ihr Plasma aufnehmen und so beladen dann zu jenen Stellen wandern, wo Nahrung gebraucht wird. Was das für Stellen sind, werden wir später sehen. Unter diesen amöboid beweglichen Zellen sind aber auch solche, die mit dem Transport von Nahrung nichts zu tun haben, vielmehr als Eizellen der Fortpflanzung der Art dienen: Amöboid bewegliche Eizellen!

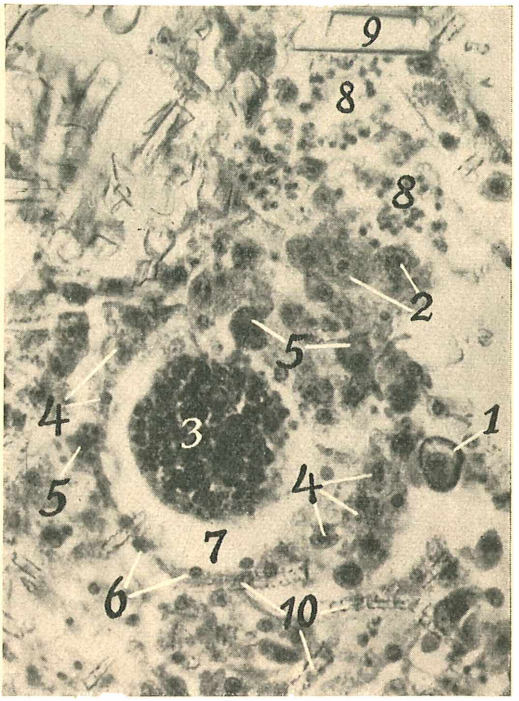


Abb. 1. Schnitt durch den Süßwasserschwamm *(Euspongilla lacustris* L.). Eisenhämatoxylin. 384f. vergr. **1** = junge Eizelle. **2** = Amöboide Zellen der Mittelschicht. **3** = ältere Eizelle mit zahlreichen Dotterkörnchen. **4** = amöboide Zellen, die einen Follikel bilden. **5** = Transportzellen. **6** = abgeplattete Follikelzellen. **7** = durch Fixierung entstandener Spaltraum. **8** = Geißelkammern. **9** = Skelettnadeln. **10** = feindornige Kieselnadeln in der Mittelschicht

Trotzdem wir jetzt neugierig sind, wie die Sache mit diesen amöboid beweglichen Eizellen weitergeht, unterbrechen wir nun, um Sammel- und mikrotechnische Anweisungen zu geben, die uns in den Stand setzen, alles das, was gesagt wurde und noch zu sagen sein wird, an sachgerecht verarbeitetem Material in unmittelbarer Wirklichkeit zu verfolgen, um daraus mehr zu lernen, als aus nur lehrbuchmäßigen Schilderungen.

Um Schwämme zu erhalten, brauchen wir nur stehende oder fließende Gewässer abzusuchen, und wir werden sehr bald, vom Frühjahr bis in den Herbst, auf unsere Süßwasserschwämme stoßen. Es sind graue oder, durch eingenistete Algen grünlich gefärbte Knollen *(Ephidatia fluviatilis L.)* oder korallenförmige Geäste (*Euspongilla lacustris L.*; nur in stehenden Wässern ästige Form, in fließendem Wasser ebenfalls rund-knollig), die untergetauchten Ästen, Steinen oder dgl. aufsitzen. Die Süßwasserschwämme sind getrenntgeschlechtig. Wir brauchen weibliche Stücke. Da man diesen viel häufiger begegnet, werden wir nicht Gefahr laufen, gerade ein männliches Stück zu sammeln. Um gegen jeden Zufall ge-

[1] Krebse stehen unter Naturschutz. Es ist aber erlaubt, sich zur Haltung das eine oder das andere Stück zu fangen

[2] Unter den gegenwärtigen Verhältnissen wird es etwas schwerer sein, zu einem Tintenfisch zu kommen. Aber Zoologische Stationen, z. B. Neapel oder Rovigno, sind in Absicht auf Materialbeschaffung, gegebenenfalls schon konserviert, sehr entgegenkommend

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

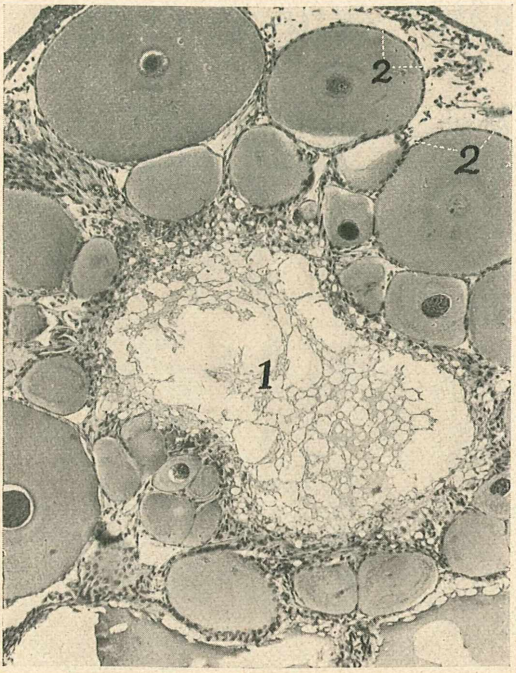


Abb. 2. Schnitt durch den Eierstock des Flußkrebses. Hämatoxylin-Eosin. 43f. vergr. 1 = Blutrinne. 2 = Follikelzellen, die großen Eizellen umhüllend

feit zu sein, sammeln wir mehrere Schwämme, was bei der Häufigkeit dieser Geschöpfe nicht schwer sein wird.

Das gesammelte Material kommt sogleich in die Fixierungsflüssigkeit. Wir können wählen zwischen: a) Alkohol 96%, b) Formol-Alkohol (96 ccm 96% Alkohol + 4 ccm käufl. Formol), oder c) Bouinsche Flüssigkeit (Pikrinsäure 15 ccm gesättigt, Formol 5 ccm, Eisessig 1 ccm). Stücke von etwa 5 mm Seitenlänge bleiben etliche, mindestens aber 2 Stunden in der gewählten Flüssigkeit. Aus a wird gleich in absoluten Alkohol übergeführt, aus b kommen die Stücke in öfter gewechseltes Wasser auf 1/4 Stunde, dann überführen in absoluten Alkohol. Aus c wird in 70—80%, öfter gewechselten Alkohol (kein Wasser!) ausgewaschen und ebenfalls in absoluten Alkohol übergeführt. Ist entwässert, dann wird in Zedernholzöl als Zwischenmittel eingelegt. Wenn die Stücke fast schon durchscheinend geworden sind, Öl wechseln und dann noch 2—3 Tage im Öl belassen, bis die Blöcke keinerlei innere Trübungen mehr zeigen. Jetzt einbetten in mittelhartes Paraffin, schneiden (ohne Entkieselung, da das Kieselskelett so fein ist, daß das Messer dadurch nicht zu sehr leidet), Schnitte mit Eiweißglycerin aufkleben (für Eisenhämatoxylin mit Wasser), entparaffinieren, verwässern, färben, am besten mit der von mir geübten, Flüssigkeit sparenden Tropfmethode, wie sie in dieser Zeitschrift **32,** Heft 9, Juni 1939, S. 140, geschildert ist. Gefärbt wird entweder mit Parakarmin oder mit Delafields Hämatoxylin und Eosin oder mit Eisenhämatoxylin. In 1 bleiben die Schnitte 3—5 Minuten, differenziert wird in 70%igem Alkohol. In 2 bleiben die Schnitte nicht länger als 5 Minuten. Abgespült und gebläut wird mit gewöhnlichem Wasser, mit alkoholischer Eosinlösung wird 5 Minuten nachgefärbt und mit 70% Alkohol differenziert. Für Eisenhämatoxylin werden dünne, mit Wasser aufgeklebte Schnitte 2—10 Stunden mit 0,5—5% wässriger Eisenalaunlösung überschichtet (gegen Verdunstung in feuchter Kammer), dann abspülen mit destilliertem Wasser, dann überschichten auf 1—24 Stunden mit gereifter 0,5% Hämatoxylinlösung (1 g Hämatoxylin in 10 ccm 96% Alkohol lösen, 90 ccm destilliertes Wasser zusetzen, 4 Wochen reifen lassen, vor Gebrauch mit gleichem Raumteil destillierten Wassers verdünnen), dann Differenzieren der Schnitte in der vorhin angegebenen Eisenalaunlösung, in der die ganz schwarzen Schnitte bald Farbe abgeben. Grad der Entfärbung unter dem Mikroskop verfolgen. Wenn richtiger Farbgrad erreicht ist, d. h. wenn das Chromatin der Kerne und ihre Nukleolen schön blauschwarz sind, das Plasma grauviolett und eingeschlossene Granula tiefviolett, dann wird 1/4—1 Stunde in fließendem oder öfter gewechseltem Wasser ausgewaschen. Nach vollzogener Färbung entwässern mit absolutem Alkohol, dann Terpineol und schließlich Einschluß in neutralem Kanadabalsam oder Cädax.

Und nun kehren wir wieder zu unseren amöboiden Eizellen zurück. Wie alle Eizellen vor der Reifung, d. h. vor Abschnürung der Richtungskörper, weisen sie einen großen bläschenförmigen, chromatinarmen Kern auf, das Keimbläschen (Vesicula germinativa, Purkinje, 1825), in dem ein massiger Nukleolus, der Keimfleck (Macula germinativa, R. Wagner, 1835) liegt. So eine Eizelle ist auf Abb. 1, 1, zu sehen. Ähnliche Zellen, deren Kern jedoch nicht in Form eines Keimbläschens ausgebildet ist, finden sich zahlreich in der Mittelschicht (Abb. 1, 2). Es sind, wie auch die Eizelle auf dieser Entwicklungsstufe, amöboid bewegliche Zellen, die zum Teil dem Nahrungstransport dienen und dann im Plasma kleine, dicht gelagerte, im gefärbten Präparat dunkel erscheinende Körnchen führen, zum anderen Teil sind sie noch nach keiner bestimmten Richtung hin

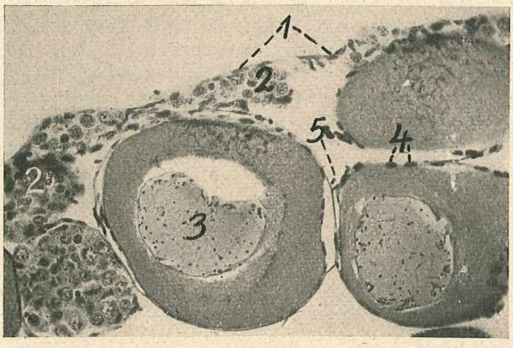


Abb. 3. Schnitt durch den Eierstock des Wasserfrosches. Eisenhämatoxylin. 116f. vergr. 1 = epitheliale Wand des Eierstockes. 2 = Keimepithel. 3 = große, aus dem Epithelverband getretene Eizellen. 4 = Follikelzellen. 5 = bindegewebige Follikelhüllen

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

entfaltet, so daß sowohl Ei- als auch Transportzellen aus ihnen werden könnten. Eizellen werden wohl nur aus den in dieser Art durch Besitz von Keimplasma vorherbestimmten Zellen.

Die Eizelle kommt schließlich in der Mittelschicht irgendwo zur Ruhe, rundet sich, nimmt nach und nach bedeutend an Größe zu und lagert dabei zahlreiche Dotterkörnchen in ihr Plasma ein. Diese Entwicklungsstufe der Eizelle zeigt Abb. 1, 3.

Die dunkel gefärbten, verschieden großen Dotterkörnchen erfüllen das Plasma und decken den Kern. In die Umgebung des wachsenden Eies wandern amöboide Zellen ein und sammeln sich dort an (1, 4). Fast alle von ihnen führen Körnchen in ihrem Plasma, einige in solchem Maße, daß sie ganz dunkel erscheinen (Abb. 1, 5): Transportzellen, die Nahrung an das wachsende Ei heranbringen. Sie hüllen schließlich das Ei ein und werden durch die Größenzunahme desselben flach gedrückt (Abb. 1, 6). Am Bild ist zwischen diesen abgeplatteten Zellen und dem Ei ein im Leben nicht vorhandener, sondern durch Schrumpfung bei der Fixierung entstandener Zwischenraum (Abb. 1, 7), so daß der Zusammenhang zwischen größer werdendem Ei und Abplattung der es umgebenden Zellen nicht hervortritt. Mit dieser um das Ei sich legenden Hülle, die aus Zellen gebildet ist, die Nahrung an das Ei heranbringen, tritt uns ein sogenannter Follikel in seiner ursprünglichsten, noch nicht völlig geschlossenen und regelmäßigen Ausbildung entgegen.

Amöboide Zellen und Eizellen verschiedener Entwicklungsstufen lassen sich leicht im Leben beobachten, wenn kleine Schwammstückchen in dem Wasser, in dem der Schwamm lebt, auf dem Tragglas zerzupft und mit dem Deckglas entsprechend zerquetscht werden.

Beim Süßwasserschwamm lernten wir jene ursprünglichen Verhältnisse kennen, da sich amöboid bewegliche Eizellen irgendwo im Körper festlegen und dann von anderen amöboiden, Nahrung zubringenden und schließlich einen Follikel bildenden Zellen umgeben werden: Ein Beispiel für eine sogen. diffuse Eibildung, die vorerst ohne unmittelbare Hilfe anderer Zellen abläuft (solitäre Eibildung), später aber

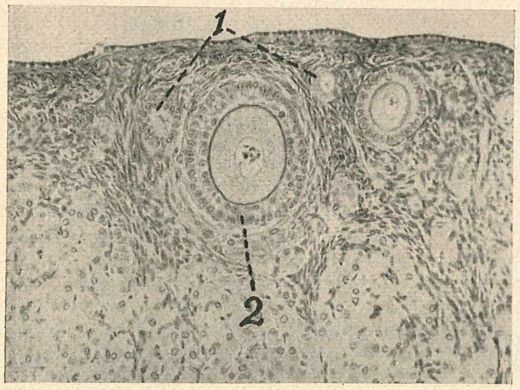


Abb. 4. Schnitt durch den Eierstock der weißen Maus. Eisenhämatoxylin. 130f. vergr. 1 = Primärfollikel. 2 = älterer Follikel

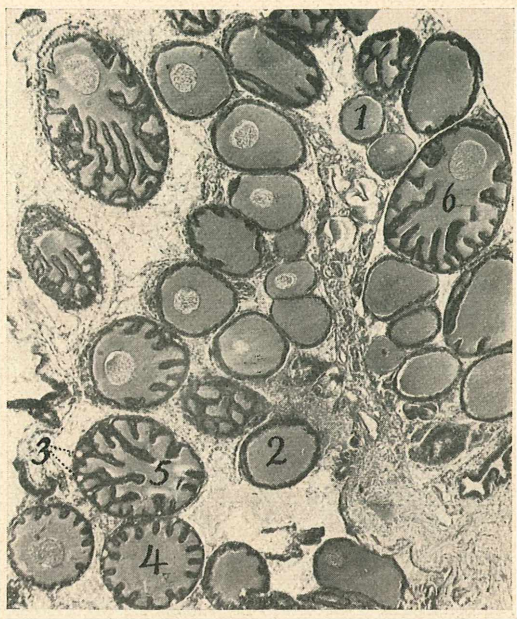


Abb. 5. Schnitt durch den Eierstock des Tintenfisches (*Sepia*). Hämatoxylin-Eosin. 43f. vergr. 1 = junges Ei mit einfacher Lage von Follikelzellen. 2 = älteres Ei, mit doppelter Lage Follikelzellen. 3 = Blutgefäße zwischen den beiden Lagen von Follikelzellen. 4 = Faltung der Follikelzellschichten. 5 = sehr stark entwickelte Faltungen. 6 = Abdrängung des Eiplasmas gegen den animalen Pol

unter Beihilfe besonderer, ernährender Hilfszellen (Follikelzellen) sich vollzieht (alimentäre Eibildung).

Der nächste große Schritt in der diesbezüglichen Entwicklung besteht darin, daß die Eizelle nicht mehr irgendwo im Körper entsteht, sondern nur in einem beschränkten Teil desselben, in einer Keimdrüse, dem Eierstock oder Ovarium. Aus der diffusen Eibildung ist eine lokalisierte geworden.

Die Nahrungszufuhr zu diesen Bildungsstellen erfolgt durch die Blutflüssigkeit, deren Nährstoffe der Eizelle durch eigene Hilfszellen vermittelt werden. Diese sind die uns bereits bekannten Follikelzellen, zu denen manchmal noch besondere Nährzellen hinzukommen. In beiden Fällen liegt „alimentäre" Eiernährung vor. Im ersten besonders „follikuläre", im zweiten „nutrimentäre".

Ein gutes Beispiel, das augenfällig die reichliche Blutzufuhr in den Eierstock und einfache Hüllen von Follikelzellen zeigt, gibt der Flußkrebs ab.

Weibliche Tiere, kenntlich an den 2 Eileiteröffnungen am Grunde des dritten Beinpaares, werden im Sommer gesammelt oder am Markt gekauft, in einem gut schließenden Glas mit einigen Tropfen Äther oder durch Einwerfen in Spiritus getötet. Nachher wird durch Öffnen und Abtragen des Brustpanzers mit Schere und Pinzette der unter dem Herzen liegende, Yförmige Eierstock freigelegt, herausgenommen (Eileiter durchschneiden!) und in Bouin fixiert. Weiterbehandlung wie vorhin beim Süßwasserschwamm angegeben.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

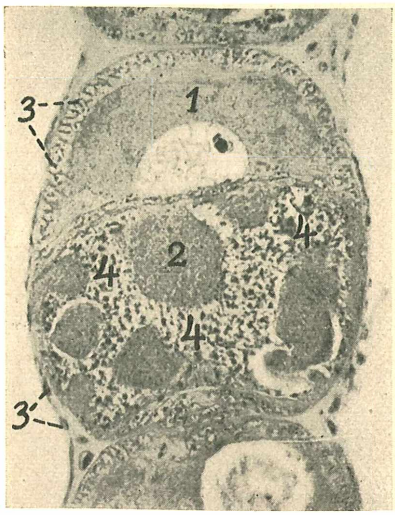


Abb. 6. Schnitt durch die Eiröhre des Ohrwurmes. Hämatoxylin-Eosin. 359f. vergr. 1 = Eizelle im Eifach, 2 = Nährzelle, 3 = Follikelzellen, 4 = der riesige Lappenkern der Nährzelle

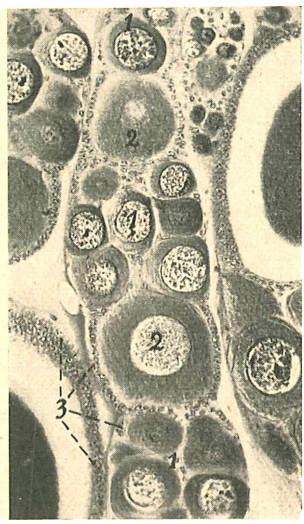


Abb. 7. Schnitt durch Eiröhren des Gelbrandes *(Dytiscus marginalis)*. Hämatoxylin-Eosin. 115f. vergr. 1 = Nährzellen im Nährfach, 2 = Eizelle im Eifach, 3 = Follikelzellen

Die Verhältnisse, die der Eierstock vom Flußkrebs zeigt, sind nun folgende: Längs verlaufend durchzieht ihn eine weite Blutrinne, eine sogen. „Lakune" (Abb. 2, 1), zwischen die sie umlagernden Eizellen weit hineingreifend und sie über die Follikelzellen (Abb. 2, 2) ernährend. Die Eizelle stapelt die ihr zugeführten Nährstoffe als Dotter in sich auf. Da die Dotterbildung bei den verschiedenen Eiern verschieden weit fortgeschritten ist, sind sie in ihrer Größe verschieden.

Follikelzellen vermitteln auch die Eiernährung bei den Wirbeltieren. Diesbezüglich recht ursprüngliche Verhältnisse zeigen die Amphibien. Den Eierstock des Frosches wollen wir uns daraufhin ansehen.

Weibliche Wasserfrösche *(Rana esculenta)* werden im Sommer bis Herbst gesammelt (nicht unmittelbar vor der Eiablage im Frühjahr), in der beim Krebs angegebenen Art getötet, dann die Eierstöcke herauspräpariert, in Bouin fixiert und weiter nach den beim Süßwasserschwamm gemachten Angaben geschnitten und gefärbt.

Entsprechende Schnittstellen zeigen nun folgendes. Die epitheliale Wand des Ovariums (Abb. 3, 1), das Keimepithel (Abb. 3, 2), dessen Zellen in lebhafter Teilung begriffen sind, dann Eizellen, die sich bereits aus dem Epithelverband gelöst haben und durch Dotterspeicherung bereits sehr groß geworden sind (Abb. 3, 3). An diesen Eiern sind sehr schön die platten Follikelzellen (Abb. 3, 4) zu sehen. Weiterhin liegen hier bindegewebige Follikelhüllen vor (Abb. 3, 5).

Eine viel mächtigere Entwicklung zeigen die Follikelzellen bei den Säugern, wo sie eine völlig geschlossene, regelmäßige und oft aus mehreren Lagen gebaute Hülle um das Ei bilden.

Wir nehmen die weiße Maus als Beispiel. Ein Stück aus der Tierhandlung wird mit Äther getötet, die Eierstöcke herauspräpariert, in Bouin fixiert und weiterbehandelt in der beim Süßwasserschwamm angegebenen Art.

Die jungen Eier sind von einer Schicht von Follikelzellen umgeben (Abb. 4, 1), der sogen. Primordialfollikel liegt vor. Mit dem Wachsen des Eies wächst der Follikel, seine Zellen nehmen an Zahl zu, so daß schließlich das Ei von mehreren Schichten Follikelzellen umgeben ist (Abb. 4, 2). Die Weiterbildung des Follikels gehört nicht mehr in diesen Rahmen.

Manchmal reicht die Oberfläche des Eies, so wie sie ist, nicht aus, um jene Zahl von Follikelzellen zu fassen, die notwendig ist, um das Ei entsprechend zu ernähren. Dann faltet sich die Oberfläche ein, wodurch sie sich gewaltig vergrößert und dann kann sie die größere Zahl von Follikelzellen aufnehmen. Dieser interessante Sachverhalt tritt bei den sehr dotterreichen Eiern der Kopffüßer (Cephalopoden) auf und wir wollen ihn uns bei einem Tintenfisch *(Sepia)* ansehen.

Eine weibliche Sepia, kenntlich an dem breiteren Körper und dem Mangel der weißen Linie auf dem Flossenrand, besorgt man am besten auf einem Fischmarkt am Mittelmeer in frischtotem Zustand. Der unpaare, traubige Eierstock liegt frei in der hinteren Hälfte der Leibeshöhle. Diese wird geöffnet, das Ovar herauspräpariert, mit scharfem Messer zerteilt und etliche Stücke in Bouin oder Formol-Alkohol fixiert. Weiterbehandlung wie beim Süßwasserschwamm angegeben.

Was wir am fertigen Schnitt sehen werden, das zeigt Abb. 5. Die jungen Eier (5, 1) tragen eine einfache Lage sie umschließender Epithel- bzw. Follikelzellen. Ihre Zahl nimmt mit dem Größerwerden der Eizelle zu. Bald tritt eine zweite Zellenlage hinzu (5, 2). Der Follikel der sehr gewachsenen Eizelle besteht nun aus einer äußeren und einer inneren Zellenlage. Zwischen beiden Schichten breitet sich dann ein Geflecht von Blutgefäßen (5, 3) aus. Diese dringen auch in die Falten ein, welche die innere Schicht nun in das Ei hinein zu bilden beginnt (5, 4). Diese Falten werden immer tiefer und füllen schließlich fast das ganze Ei (5, 5). Daß diese Faltenbildung und die dadurch erzeugte Oberflächenvergrößerung der Ernährungsfläche die Abscheidung von Nährmaterial verstärkt, unterliegt bei diesen sehr dotterreichen Eiern keinem Zweifel. Der abgeschiedene Nährdotter bleibt zwischen den Falten, verteilt sich nicht

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

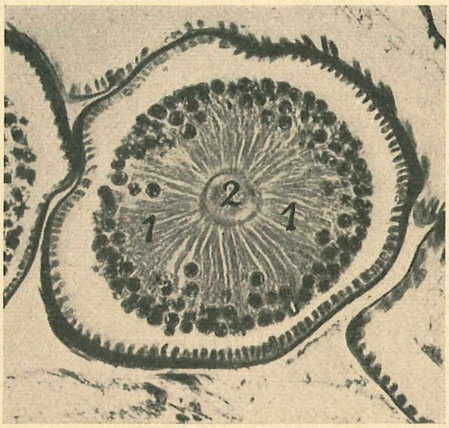


Abb. 8. Eischlauch vom Spulwurm *(Ascaris)*, quer. Eisenhämatoxylin. 230f. vergr. 1 = junge, radiär angeordnete Eier. 2 = Rhachis

im Eiplasma, drängt dieses vielmehr samt dem Keimbläschen nach dem spitzen, dem animalen Eipol (5, 6).

In den bisher betrachteten Fällen waren es immer die Follikelzellen, die der Ernährung des Eies dienten. Es gibt aber auch Fälle, wo neben den Follikelzellen noch andere Zellen im Dienst der Eiernährung stehen, wie z. B. bei den Insekten. Die dort vorhandenen besonderen Nährzellen sehen wir uns in verschiedener Form beim Ohrwurm *(Forficula auricularia L.)* und beim Gelbrand *(Dytiscus marginalis L.)* an.

Ohrwürmer werden im Sommer gesammelt. Weibchen sind kenntlich an den geraden Zangen, gegen die geweihartig gekrümmten bei den Männchen. Gelbrandkäfer finden sich vom Frühjahr bis in den Herbst in stehenden Gewässern. Weibchen sind an den längsgerippten Flügeldecken kenntlich. Eierstöcke in beiden Fällen aus wechselnder Zahl sogen. Eiröhren bestehend, deren blindes, spitz zulaufendes Ende das Keimlager birgt. Das andere Ende geht in den Eikelch, der in den Eileiter führt. Nach Öffnen der Bauchdecke sind die, wie aus Perlschnüren gebildeten Ovarien leicht zu finden. Töten der Tiere mit Äther oder in Spiritus. Fixieren in Bouin. Weiterbehandlung wie beim Süßwasserschwamm angegeben. Schnitte längs der Eiröhren führen.

Schnitte durch den Eierstock des Ohrwurmes zeigen folgendes: In der Eiröhre wechseln Eimit Nährfächern ab. Die ersteren beherbergen die Eizelle (Abb. 6, 1) mit Keimbläschen und Keimfleck, in letzteren liegt je eine Nährzelle (6, 2). Ei- und Nährzellen sind von Follikelzellen (6, 3) umgeben. In der Nährzelle fällt ein riesiger, gelappter oder verzweigter Kern auf (6, 4). Durch seine Größe und besondere Form kommt hier sehr augenfällig die wichtige Rolle des Kerns bei Ernährungsvorgängen zum Ausdruck. Die Nährzelle nimmt für das Ei Nahrung auf und assimiliert sie auch für dasselbe.

Beim Gelbrand finden sich in den Nährfächern je mehrere Nährzellen (Abb. 7, 1), deren Kerne wohl groß, aber nicht gelappt sind. Bei dem vorliegenden Tier läßt sich die Bedeutung des Kerns für die Ernährung am überlebenden Organ feststellen: Wenn Eiröhren sofort nach der Tötung des Käfers unter das Mikroskop gebracht werden, kann man an den Kernen der Eizellen amöboide Gestaltsveränderungen wahrnehmen. Der Kern sendet nämlich pseudopodienartige Fortsätze gegen die Nährzellen bzw. gegen die von ihnen an das Ei in Form kleinster Körnchen abgegebene Nahrung aus. An fixierten Präparaten sind diese Fortsätze selten zu sehen. Sie scheinen während der Abtötung eingezogen zu werden.

Im Keimfach, d. i. die Endkammer, finden sich dreierlei Zellelemente, die als Epithelzellen, Nähr- und Eizellen noch nicht deutlich unterscheidbar sind. Beim Gelbrand werden die Eizellen schon früh durch einen hufeisenförmigen Nucleus kenntlich. Durch frühe Umwandlung von Eizellen werden Nährzellen. Die Epithelzellen liefern die Follikelzellen. Diese Entfaltung vollzieht sich an älteren Abschnitten der Eiröhre.

Wieder eine andere und ganz besondere Art der Eiernährung findet sich bei dem Pferdespulwurm *(Ascaris megalocephala)*. Die aus dem Schlachthaus bezogenen Tiere werden geöffnet (Achtung, daß dabei nicht Körperflüssigkeit in die Augen spritzt!), die weißlichen, mehrmals im Körper auf- und absteigenden Ovarialschläuche herausgenommen und in Bouin fixiert. Weiterbehandlung in der beim Süßwasserschwamm angegebenen Art. Querschnitte durch das blinde Ende des Schlauches, wo das Keimfach liegt, das ganz junge Eier enthält. Diese sind radiär angeordnet (Abb. 8, 1) und sind gegen die Mitte der Eiröhre nicht voneinander getrennt, hängen vielmehr durch einen gemeinsamen Plasmastrang, die Rhachis (8, 2) miteinander zusammen. Jede Eizelle hängt mit einem Stiel an diesem Strang und erhält durch ihn Nahrung. Erst spät sondern sich die Eier voneinander, runden sich, machen die Reifung durch und sind dann befruchtungsfähig.

Zum Schlusse sei noch einer in manchen Ei-

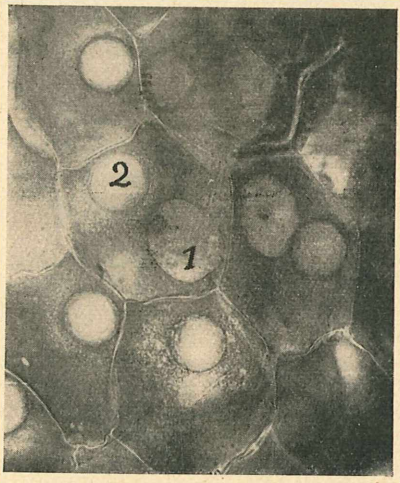


Abb. 9. Schnitt durch den Eierstock der Hausspinne *(Tegeneria domestica)*. Hämatoxylin-Eosin. 130f. vergr. 1 = Zellkern. 2 = Dotterkern.
Photos: B. M. Klein

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

zellen vorkommenden merkwürdigen Bildung gedacht, deren Aufgabe noch nicht ganz geklärt ist. Es ist der sogenannte Dotterkern.

Wir sehen ihn uns im Eierstock der Hausspinne *(Tegeneria domestica L.)* an. Gesammelt werden die Tiere im März oder April. Töten mit Äther. Fixieren in Bouin. Weiterbehandeln in der früher angegebenen Art.

An den Schnitten sehen wir in den größeren Eizellen neben dem Zellkern (Abb. 9, 1) noch ein zweites kernartiges Gebilde (9, 2), das um ein Zentralkorn konzentrisch geschichtet erscheint: Der Dotterkern. In jungen Zellen entsteht er innerhalb einer das Keimbläschen kappenartig umgebenden feinkörnigen Substanz. Er erhält sich bei der Hausspinne bis in späte Embryonalstadien in der den Hinterleib des jungen Tieres erfüllenden Dottermasse. Seine Bedeutung liegt wohl darin, daß er bei der Bereitung des Dotters hilft bzw. durch seine eigene Substanz zur Dotterbildung beiträgt.

So haben wir nun etliche Fälle der Eiernährung kennengelernt, allerdings in knappster Form, denn eine ausführlichere Darstellung würde den Rahmen dieses Aufsatzes weit überschritten haben.

Der „fischförmige Kiefenfuß"

Von **Dr. G. v. Frankenberg,** Hannover-Kleefeld

Vor bald 200 Jahren, als man sich noch nichts von Darwin und Haeckel, von Abstammungs- und Vererbungslehre träumen ließ, gab es in Deutschland schon einen Mann, der eifrig mikroskopierte, Süßwasserpolypen und Wasserflöhe fing, sie zeichnen und die Bilder in Kupfer stechen ließ und seine sorgfältigen Beobachtungen dazu veröffentlichte. Das war der Stadtpfarrer und spätere Superintendent zu Regensburg, Jacob Christian Schäffer (1718—1790), ein vorurteilsfreier Kopf, der seinen eigenen Augen und seinem eigenen Verstande mehr traute als den besten Büchern, und der gerade darum ein gutes Stück in die Geheimnisse der Natur eingedrungen ist. Besonders gefällt uns heute, daß er schon 1754 dazu überging, seine zuerst lateinisch erschienenen Schriften in deutscher Sprache herauszugeben.

Eines der „Wasserthiergen", die er untersuchte, war der „fischförmige Kiefenfuß", der heute ihm zu Ehren *Branchipus schaefferi* Fisch. heißt (aber auch als *Branchipus stagnalis* oder *pisciformis* bekannt ist). „Kiefe" ist so viel wie Kieme; der Name besagt, daß die Beine hier zugleich der Atmung dienen. Das Tier ist ein Krebs, einer der urtümlichsten, die es im Süßwasser gibt, — und ein prachtvolles Studienobjekt für den Mikrobiologen und Aquarianer.

Abb. 1. Männchen einer Kiemenfußart *(Chirocephalus grubei* Dyb.) in doppelter Größe. Man sieht das gestielte Auge, an der linken Seite die mächtigen Anhänge des Kopfes, die der Ernährung, Atmung und Fortbewegung dienenden Blattfüße und das gegabelte Hinterende

Abb. 2. Weibchen derselben Art in der gleichen Vergrößerung. Der Kopf erscheint hier wesentlich kleiner. Man beachte den großen, dunklen Brutsack am Vorderende des Hinterleibes!

Schäffer hatte zunächst den eigentlich viel selteneren *Apus,* den „krebsartigen Kiefenfuß" gefunden, den man damals — und noch zu Goethes Zeit — nach Linné das „Einauge" (Monoculus) nannte, obwohl seine Augen nur dicht beisammen liegen. Er suchte nun nach der Larve dieses „Insekts" (Gliederfüßler und noch vieles andere waren damals schlechthin „In-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

sekten"), und da fand er denn in Tümpeln der gleichen Art jene ebenfalls mit Kiemenbeinen versehenen, aber viel kleineren und mehr „fischförmigen" Tiere. Es ist wohl begreiflich, daß er sie anfangs für junge Apus gehalten hat. Linné selbst hatte sie auch schon gesehen und in seiner „Fauna von Schweden" als „wasserlebende Larven" erwähnt. Er schrieb sogar an Schäffer, wenn es ihm gelänge, die Verwandlung dieses Insekts zu beobachten, so möge er doch ja darüber berichten. Auch ein anderer berühmter Gelehrter jener Zeit, der Herr v. Réaumur, — den meisten heute nur noch als Erfinder des 80teiligen Thermometers bekannt —, schrieb am 28. Januar 1753 an den deutschen Forscher, er habe Branchipus gefunden und sie anfangs für „cheverettes" (Garnelen? — Bachflohkrebse?) gehalten, dann aber wegen ihres eigenartigen Kopfschmuckes „Wasserkühchen" genannt („vachettes aquatiques", — gemeint ist wohl ein kleines Walroß).

Gewöhnlich nennt man den Apus auch heute noch „Kiefenfuß", den Branchipus und seine Verwandten aber „Kiemenfüße" (Anostraca). Es sind schlanke Tiere ohne Rückenschale, die Augen sind deutlich gestielt. Der Körper trägt meist 11 Paar fein beborstete Schwimmfüße, an denen man trotz ihrer flachen Form noch die Spaltfußnatur des Krebsbeines erkennt; es ist ein Außen- und ein Innenast vorhanden, dazu kommen außen Kiemensäckchen, die Schäffer beim Apus für „Eyergen" hielt. (Seine Zeichnung von den Schwimmfüßen, — unsere Abb. 3 (rechts unten) — ist aber nicht naturgetreu). Der in der Regel neungliedrige Hinterleib trägt keine Gliedmaßen, aber am Ende zwei eine „Gabel" („Furca") bildende gefiederte Anhänge. Diese Furca, die Schäffer veranlaßt, von einem „ordentlichen Fischschwanz mit Floßfedern" zu sprechen, ermöglicht dem Tier, sich rasch ein Stück fortzuschnellen, wenn es in dieser Bewegungsart auch längst nicht so gewandt ist wie etwa eine Garnele.

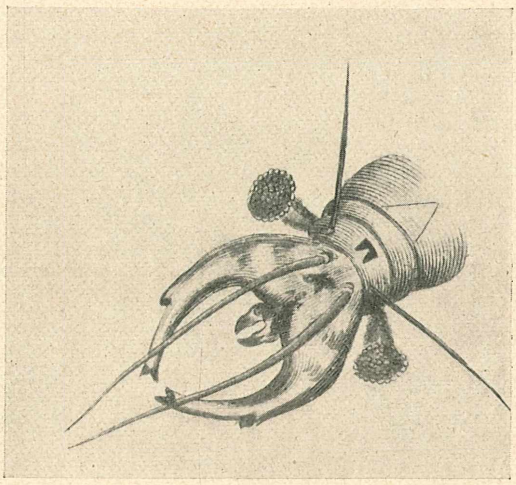


Abb. 4. Kopf des Branchipusmännchens (nach Schäffer)

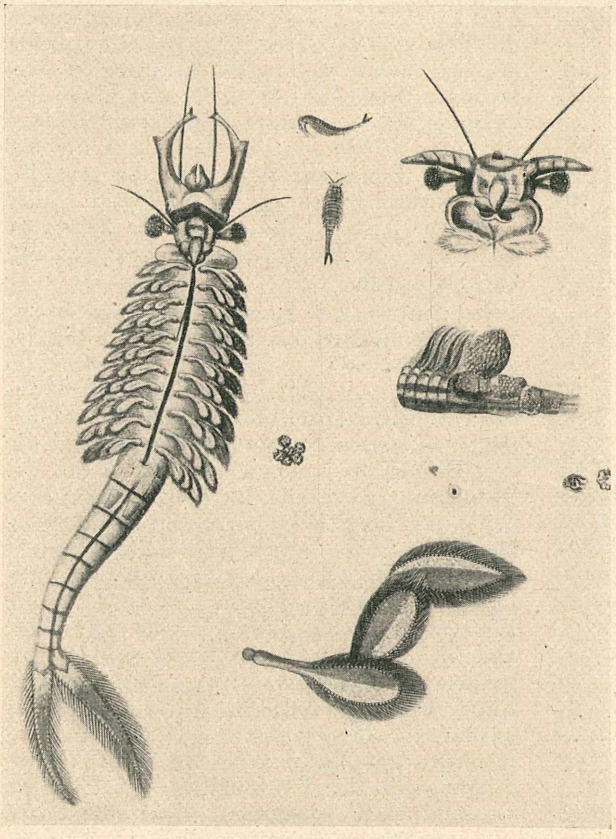


Abb. 3. Der „Fischförmige Kiefenfuß", Wiedergabe von Abbildungen aus Schäffers Abhandlung von 1754. — Links das Männchen, von unten gesehen; der Kopf ist gewaltsam nach oben gebogen. Rechts oben: Kopf des Weibchens, darunter der Brutsack. Unten rechts die „Kiefen" darüber die (offenbar geschrumpften) Eier

Die Kiemenfüße schwimmen auf dem Rücken, durch den rhythmischen Schlag ihrer Beine gleichmäßig vorwärtsgetrieben wie eine antike Galeere. Sie können aber auch, schräg im Wasser hängend, sozusagen „auf der Stelle treten". Da sie meist lebhaft gefärbt sind (rot, gelb, grün und blau), gewähren sie einen wunderhübschen Anblick.

Die Blattfüße dienen zugleich noch dem Nahrungserwerb, sie fil-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

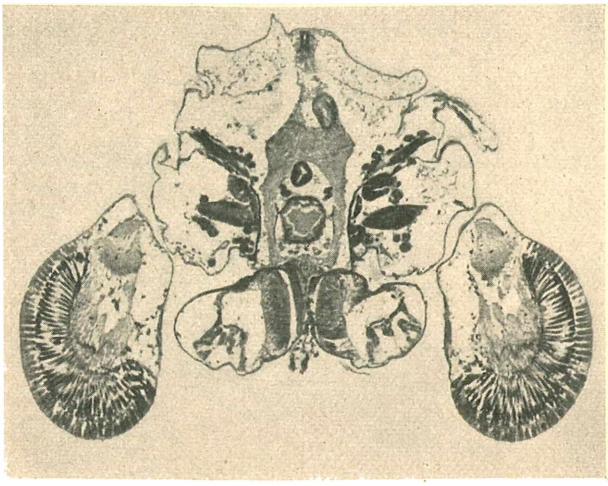


Abb. 5. Kopf eines Kiemenfußes, quer. 29f. vergr. — Man beachte die mächtigen zusammengesetzten Augen und auf dem Scheitel das unpaare „Nauplius-Auge"

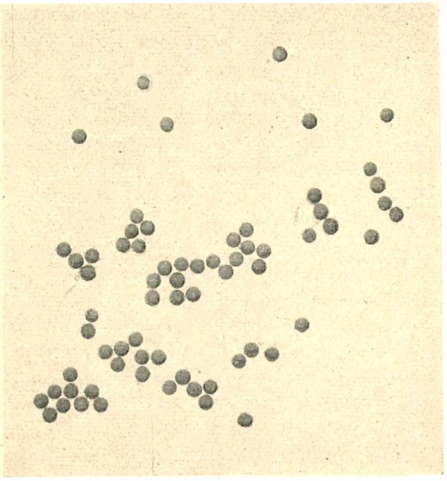


Abb. 6. Eier eines Kiemenfußes (*Chirocephalus grubei*), 6,5f. vergr.
Photos: Dr. G. v. Frankenberg, Hannover-Kleefeld

trieren das Wasser durch und befördern die eingefangenen Schwebeorganismen, Schlammteilchen usw. in der Bauchrinne nach vorn, worauf sie dann von den Mundteilen verarbeitet und geschluckt werden, ganz ähnlich also, wie bei den nah verwandten Wasserflöhen. Schäffer hat diese Aufgabe der Beine bereits richtig erkannt. Im Aquarium lassen sich Kiemenfüße nach W. Schneider auch mit feinstgepulvertem Fischfutter ernähren, ebenso fressen sie Karminkörnchen, und man sieht dann, wie rasch die Nahrung im Darm weiterrückt. In wenigen Minuten ist der ganze Darminhalt erneuert.

Der Kopf läßt durch seine seltsamen Anhänge die Arten und auch die Geschlechter leicht unterscheiden. Es sind 2 Paar Fühler (Antennen) vorhanden, das erste ist fadenförmig, das zweite von sehr wechselnder Form. Beim Männchen, dem es als Greiforgan zum Zwecke der Begattung dient, ist es auffallend groß und oft mit abenteuerlichen, zum Teil einrollbaren Stirnanhängen versehen. Schäffer nennt dies zweite Antennenpaar das „Kopfgelenke" oder die „Kopfzangen" und findet, daß es an die Kiefer der Hirschkäfer erinnert; offenbar glaubt er die Oberkiefer vor sich zu haben. In Wirklichkeit sind an Mundteilen vorhanden: 1 Oberlippe, 2 breite Oberkiefer und 2 Paar ziemlich vereinfachte Maxillen.

Außer den zusammengesetzten Stielaugen, deren Natur Schäffer bereits vollkommen richtig erkannt hat, findet sich ein unpaares Stirnauge (Naupliusauge) (vgl. Abb. 5).

Die Weibchen besitzen unter den beiden ersten Hinterleibsringen eine bei Branchipus himmelblaue Tasche, den „Brutsack" (Abb. 2 und 3 rechts Mitte), worin die Eier erst längere Zeit getragen werden müssen, bevor sie ins Freie gelangen dürfen. Die Eier (Abb. 6) sind recht klein, kugelrund und von einer widerstandsfähigen Schale umschlossen, so daß sie Eintrocknen und Einfrieren vertragen. Sie entwikkeln sich frühestens im nächsten Jahre nach der Ablage. Die Männchen haben an der Basis des Hinterleibs ein paariges Begattungsorgan.

Im Süßwasser kommt bei uns außer Schäffers Branchipus vor allem — oft damit verwechselt — die Art *Chirocephalus grubei* Dyb. vor (Abb. 1 und 2). Ihre Männchen haben einrollbare, breit lappenförmige, gefranste Stirnanhänge, während die von Branchipus schmal und starr sind. Bei Branchipus ist ferner der Brutsack etwa so hoch wie lang, bei Chirocephalus dagegen länger als hoch. *Branchipus schäfferi* erreicht etwa 14 mm, *Chirocephalus grubei* 30 mm Länge; bei letztgenannter Art fand ich die Weibchen durchweg leuchtender rot gefärbt als die Männchen. Beide Arten sind in Mitteleuropa überall zu Hause. Sie leben in Tümpeln, die nicht das ganze Jahr über ausdauern. Man glaubte früher, daß Eintrocknen und Einfrieren sogar eine Vorbedingung für die Entwicklung der Eier sei — und bei gewissen Blattfußkrebsen scheint dies wirklich der Fall zu sein —, aber allgemein hat sich das nicht bestätigt. *Chirocephalus grubei* erscheint schon gleich nach der Schneeschmelze, oft bereits im

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Januar, und stirbt gewöhnlich Ende April oder Anfang Mai. *Branchipus* dagegen ist eine Warmwasserform, die etwa von April bis September vorkommt und im Norden seltener zu sein scheint.

Eine dritte Art wird vielen unserer Leser wohlbekannt sein, obwohl sie nur in salzhaltigen Binnengewässern vorkommt. Es ist das etwa 10—12 mm lange Salinenkrebschen *(Artemia [Artemisia] salina L.)*. Ihm fehlen die Stirnanhänge ganz, der Hinterleib ist länger als die Brust und die „Furca" (also der paarige Anhang am Hinterende) sehr verkümmert, besonders in Gewässern mit hohem Salzgehalt. Die getrockneten Eier sind im Handel erhältlich; tut man sie in Salzwasser (35 g Kochsalz auf 1—2 l Wasser von 26° C), so schlüpfen binnen 48 Stunden die rötlichen Larven, die der Aquarianer als Futter für junge Fische sehr zu schätzen weiß. *Artemia salina* ist aber auch in der Wissenschaft zu besonderer Berühmtheit gelangt. Die in vielen Büchern noch enthaltene Angabe Schmankewitschs, wonach sich dieser Krebs durch Gewöhnung an schwächere Salzkonzentration in den *Branchipus schäfferi* umwandeln lasse, hat sich allerdings als irrig erwiesen, aber Umwandlung in recht verschiedene Formen ist in der Tat möglich.

Schäffer hat an seinem Branchipus noch mancherlei gesehen, z. B. den Schlag des röhrenförmigen, im Rücken entlang ziehenden Herzens, den geraden Darm und die durch die dünne Körperwand schimmernden „Mäuslein" (musculi, Muskeln). Nicht gesehen hat er die eben aus dem Ei geschlüpften Tiere. Sie sind völlig anders gebaut als die erwachsenen, es sind Larven mit nur einem Auge und erst 3 Gliedmaßenpaaren („Nauplii").

Schäffers 1754 zu Regensburg erschienene Arbeit (die lateinische Ausgabe war schon früher herausgekommen) ist ein bewundernswertes Zeugnis dafür, wie viel ein unverdrossener Beobachter selbst mit den bescheidenen optischen Mitteln der damaligen Zeit an einem einheimischen Tier zu entdecken vermag.

Auch bei den Kiemenfüßen studiert man die Einzelheiten des Baues am besten zunächst am lebenden Tier und an ganz frischen Zupfpräparaten. Aber natürlich können auch Dauerpräparate angefertigt werden; lohnend sind z. B. solche von den Schwimmfüßen mit ihrer Muskulatur, von den Mundteilen usw. Man muß indes bei der Fixierung und vor allem beim Überführen in steigende Alkoholstufen sehr behutsam verfahren; denn sonst treten bestimmt Schrumpfungen auf, da die Chitinhaut hier außerordentlich zart ist. Zum Fixieren kann schwache (etwa 4%ige) Formalinlösung oder sehr verdünntes Azeton dienen. Färben der Muskeln und Kiemensäckchen kann mit Karminfarbstoffen geschehen, etwa so, wie es Stehli (Mikroskopie für jedermann, 14. A., Stgt., 1940) für den Wasserfloh angibt. Auch Kalilaugepräparate der Chitinteile lassen sich anfertigen, nur muß das Weglösen der Weichteile mit sehr verdünnter kalter Lauge und entsprechend langsam geschehen. Die Färbung nimmt man in diesem Falle mit Kongorot vor.

Ruhezustände bei Difflugien

Von **Edm. Reukauf,** Weimar

Die überaus formenreiche Rhizopodengattung *Difflugia* umfaßt solche beschalte Wurzelfüßler, die die Gehäuse für ihre bei der Vermehrungsteilung erzeugten Tochtertiere in der Hauptsache aus vorher angesammelten und im Körperinnern oder an der Schalenöffnung aufgespeicherten Fremdkörpern, wie Sandkörnchen oder Diatomeenpanzern und dgl., erbauen und diese dabei mosaikartig aneinanderfügen, weshalb man sie denn auch mit dem Namen „Mosaiktierchen" belegt hat. Es ist ungemein fesselnd, die kleinen Baukünstler in Uhrschälchenkulturen bei ihrer Arbeit zu verfolgen, wozu man ihnen z. B. auch bunte Glassplitterchen zur Verfügung stellen kann, die dann ihren Kunstwerken einen ganz besonderen Reiz verleihen. Sie gehören zu meinen bevorzugten Lieblingen in der mikroskopischen Kleintierwelt, namentlich auch wegen ihrer die Artbestimmung nicht gerade erleichternden Formveränderlichkeit, und ich habe z. B. zwischen der sehr häufigen typischen, in Bild 1 wiedergegebenen, etwa birnförmigen *Difflugia pyriformis* und einer andern, selteneren und breit-kreuzartig gestalteten Art, *D. crassa*, an einer einzigen Fundstelle nicht weniger als ein halbes Hundert unterschiedliche Zwischenglieder feststellen können und auch im photographischen Bilde festgehalten.

Heute soll nur einmal, um dadurch vielleicht auch andere Leser zu eingehenderer Beschäftigung mit den ja in jedem stehenden

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

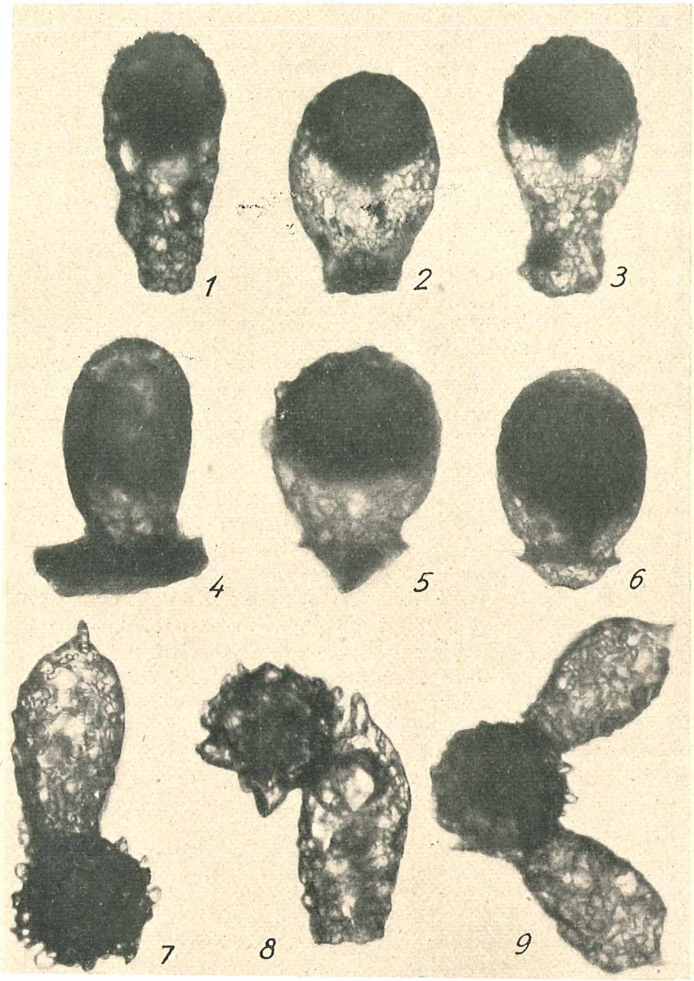


Abb. 1—9. Erklärung im Text. Vergrößerung bei 1, 5 und 6 = 160f., bei 2 = 200f., bei 3 = 175f., bei 4 = 240f., bei 7 und 8 = 400f., bei 9 = 300f. Reukauf phot.

Gewässer auffindbaren Kleinkünstlern anzuregen, an Hand der obenstehenden Aufnahmen gezeigt werden, in welcher Weise sie sich — den jeweils gegebenen Verhältnissen entsprechend — auch auf kürzere oder längere Zeit zu nur vorübergehender Ruhe zurückziehen oder auch für die Dauer einkapseln oder enzystieren können, und zwar sollen hierzu nur drei häufige Formen, die birn- oder flaschenähnliche *D. pyriformis* (Bild 1—4), die krugartige *D. urceolata* (Bild 5 und 6) und die am Schalengrunde zugespitzte *D. acuminata* (Bild 7—9) herangezogen werden.

In Bild 1 hat sich das ja nur aus einem formlosen Plasmaklümpchen bestehende eigentliche Tier zur Kugel zusammengeballt, in den Schalengrund zurückgezogen, ohne den Eingang überhaupt zu verschließen. In Bild 2 hat es diesen vorher wenigstens mit Detritus verstopft, und in Bild 3 hat es ihn sogar vermauert, während es sich in Bild 4 zur völligen Abschließung von der Umwelt einfach auf einem kleinen faulenden Pflanzenrest festgesetzt hat.

Auch *D. urceolata* verschließt vor der Zurückziehung die Schalenöffnung durch bloßes Verstopfen mit Zerfallstoffen (Bild 5) oder aber auch durch Vermauerung (Bild 6).

D. acuminata aber hat sich nun in Bild 7 und 8 nicht einfach zur Ruhe in den Schalengrund zurückgezogen, sondern ist aus dem Gehäuse herausgetreten und hat dann eine durch zusammengekittete Sandkörnchen besonders geschützte kugelige Zyste gebildet, die in Bild 7 an der Schalenmündung, in Bild 8 aber am hinteren Schalenende befestigt worden ist. Bild 9 endlich zeigt uns zwei Stücke derselben Art bei gemeinsamer Erzeugung einer größeren Zyste, eine Erscheinung, die mit vorausgegangener Kopulation, also völliger Verschmelzung der beiden Plasmakörper, verknüpft ist, und die bei Testazeen, also schalentragenden Rhizopoden, nicht selten beobachtet werden kann, worüber aber jetzt nichts weiter gesagt werden soll.

Zum 50. Todestag von Karl Wilhelm Nägeli

Zu den Großen in der Geschichte der Erforschung der Lebenssubstanz, welcher der Tübinger Botaniker Hugo von Mohl 1844 erstmals den allbekannten Namen „Protoplasma" gegeben hat, zählt auch Karl Wilhelm Nägeli. Bei seinen Untersuchungen, die zeitlich mit ähnlichen Arbeiten Mohls zusammenfallen, erkannte Nägeli den Stickstoffgehalt des Protoplasmas, vor allem aber entdeckte er, daß das Protoplasma in jungen Zellen von Baumzweigen den ganzen von der Zellhaut begrenzten Raum füllt, während es — von der gleichen Beschaffenheit — in den Schwärmsporen von Algen und Pilzen völlig unabhängig von der Zellhaut

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

auftritt und dann auch Ortsbewegungen und nicht nur eine Strömung im Innern ausführen kann.

Schüler und Zeitgenossen rühmen von Nägeli die Schärfe seiner Beobachtungen, die Freude an mathematischer Beschreibung der Ergebnisse und die Tiefe seiner Gedanken. Zu den wertvollsten seiner Ergebnisse rechnen wir seine Entdeckung der Spermatozoiden bei Farnen, die Untersuchung der Segmentierung der Scheitelzellen, des Blattspurverlaufs im Stengel, der Entstehung und des Wachstums der Wurzeln sowie die in mehrfacher Hinsicht von ihm geförderte Polarisationsmikroskopie der pflanzlichen Zellmembran. Mit dem Botaniker S. Schwendener zusammen schrieb er ein Werk „Das Mikroskop, Theorie und Anwendung desselben" (Leipzig 1867, 2. Aufl. 1877).

K. W. Nägeli, am 27. März 1817 in Kilchberg bei Zürich geboren, studierte in Zürich Medizin und Naturwissenschaften, später in Genf unter P. de Candolle Botanik. Nach der Promotion in Zürich im Jahre 1840 wandte er sich zu weiterem Studium, dieses Mal der Philosophie, noch im Sommer desselben Jahres nach Berlin zu Hegel, hielt sich alsdann $1^1/_2$ Jahre in Jena bei dem Botaniker Schleiden auf und habilitierte sich 1842 in Zürich, wo er bereits 1848 außerordentlicher Professor der Botanik wurde. 1852 wurde er ordentlicher Professor in Freiburg i. Br. und 1855 in gleicher Eigenschaft an das Polytechnikum nach Zürich berufen. Aber schon 1857 folgte Nägeli einem Ruf an die Universität München, wo er nach einem arbeitsreichen Leben hochgeehrt am 10. Mai 1891 verschied.

Karl Wilhelm Nägeli (1817—1891) (Mikrokosmos-Archiv)

Stehli

Ein einfacher Objektzeiger

Von **Götz Klein,** Berlin

Wie oft möchte man seinem Gast ein paar gut gelungene Präparate zeigen und wie oft wiederum gelingt es einem nicht, ihn auf bestimmte Kleinigkeiten im Blickfeld aufmerksam zu machen. Zu diesem Zweck benutzt man nun einen Okularzeiger, der in einem eigens dazu gebauten Okular beweglich befestigt ist. Uns einen solchen herzustellen, wird zwar schwerlich gelingen, aber wir machen es etwas anders und wie wir es machen werden, hat es noch einen großen Vorteil, den wir nachher noch kennenlernen.

Wohl jedes Mikroskop, auch das einfachste, hat auf seinem Tisch zwei Objektklammern. Eine von beiden, am besten die linke, nehmen wir ab und schrauben sie auseinander, so daß wir nun drei Teile in der Hand haben: die Klemmfeder, den unteren Dorn und das gerillte Oberteil der Schraube (Abb. 1). Jetzt schneiden wir uns mit einer kräftigen Schere von einem mäßig dünnen Stück Blech einen Streifen ab, der so lang sein soll, daß er vom Einsteckloch des Klemmers genau bis in die Mitte der Tischöffnung reicht. An dem einen Ende versehen wir ihn mit einem Loch mit dem Durchmesser des Dornes und zum anderen hin lassen wir ihn mit Hilfe der Schere in eine möglichst

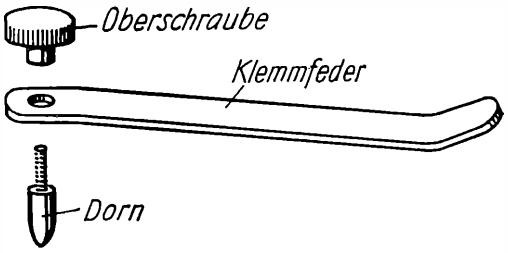
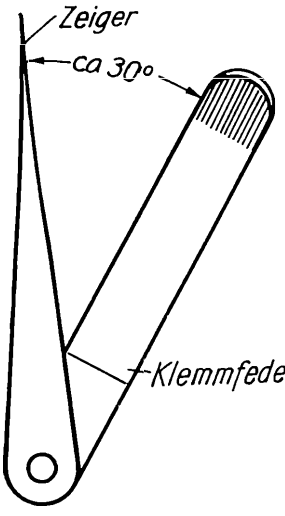


Abb. 1. Erklärung im Text

feine Spitze auslaufen. Das wäre also unser Zeiger (Abb. 2). Wir nehmen nun den Dorn, streifen erst die Klemmfeder darauf und darüber den Zeiger. Wir lassen aber nicht beides genau übereinander, sondern drehen den Zeiger um etwa 30° vom Objektklemmer nach links. Jetzt erst setzen wir die Schraube auf und ziehen fest an (Abb. 3).

Zur Probe nehmen wir nun ein Präparat mit möglichst großen Objekten (Salzkristalle) zur Hand, legen es auf den Tisch und klem-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/



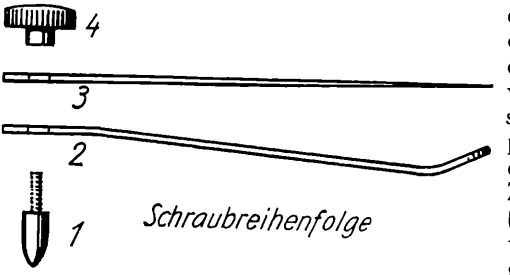


Abb. 2 (links) und Abb. 3 (oben). Erklärung im Text

men mit der rechten Klemme fest. Nun stecken wir auch den Zeiger in das linke Loch und drehen ihn in das Gesichtsfeld. Haben wir einen Drehtisch, so können wir jetzt regulieren, bis wir den Zeiger genau in der Mitte des Blickfeldes sehen. Haben wir keinen Drehtisch, so müssen wir eben den Zeiger entsprechend verlängern oder verkürzen. Nun wird es nicht mehr schwer sein, das Präparat so zu schieben, daß es genau vom Zeiger berührt wird. (Vorbedingung ist natürlich, daß der Zeiger gut aufliegt!)

Und nun noch der Vorteil des Zeigers: Haben wir einmal irgendein Untersuchungsmaterial und mustern es durch, so finden wir bestimmt sofort Stellen, die wir uns merken wollen, um sie später wiederzufinden. Da stellen wir eben unseren Zeiger getrost darauf ein und können nun weitersuchen, da sich der Zeiger ja nicht verschiebt. (Das geht natürlich n u r bei Mikroskopen, die einen Drehtisch besitzen!)

Unser nun gebauter Objektzeiger leistet also genau so viel wie ein teures Zeigerokular!

Kleine Mitteilungen

Eine neue Methode der Trockenkonservierung von Pflanzen beschreibt J. K i s s e r in den „Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft 58, S. 256 ff. (1940). Dabei muß das Wasser durch das nicht austrocknende Glyzerin ersetzt werden. Gut bewährte sich die Methode zunächst bei prähistorischen Holzfunden, die in der Alkoholreihe entwässert und dann in Glyzerin eingelegt wurden. Die Erhaltung von M o o s r a s e n ist bei nachfolgendem Verfahren gelungen: Der Rasen wird zuerst an der Luft getrocknet, dann muß er erneut in Wasser aufquellen. Es folgt Behandlung mit 4%igem Formol. Zur Erhaltung der Farbe wird das Moos in ein kupferhaltiges Gemisch gebracht, wovon weiter unten noch geredet werden soll. Schließlich kommt das Präparat 24 bis 36 Stunden lang in eine 30—40%ige Glyzerinlösung. Das Glyzerin läßt man nach erfolgter Durchtränkung ablaufen und der Rasen trocknet an der Luft zu einem haltbaren Präparat, dessen Färbung und Form ganz natürlich bleibt.

Bei Zweigen und Knospen ist das Verfahren ganz ähnlich; nur muß man bei längeren Pflanzenteilen Sorge tragen, daß das Glyzerin überallhin eindringen kann. Deshalb werden an verschiedenen Stellen mit Insektennadeln feine Bohrlöcher angebracht.

Während die Erhaltung etwa der roten Blütenfarbe noch große Schwierigkeiten bietet, da ja das Anthozyan wasserlöslich ist, ist der Bestand der grünen Chlorophyllfarbe weitgehend gewährleistet, wenn man dem Präparat Kupfersalze unter Zusatz von 10%iger Essigsäure beigibt. Auch Zink- und Uransalze geben gute Ergebnisse. Etwa auftretende Verfärbungen lassen sich in mit Schwefeldioxyd gesättigtem Wasser leicht beseitigen. Für die Kupfersalze schlägt der Autor folgende Lösungen vor: Kupfersulfat (10%ig), gesättigtes Kupferazetol (7%ig), Kupferchlorid (5%ig). Bei einer Mischung verschiedener Salze sollen die Mischungsverhältnisse die folgenden sein: Zink- und Kupfersalze 1 1 bis 5 1; Uran- und Kupfersalze 1 10 bis 1 5. Es ist klar, daß das neue Verfahren für museale Zwecke besonders erfolgversprechend aussieht.

Dr. F.

Niedrige Temperaturen ließ P. B e c q u e r e l (Actes VIIe Congr. Int. Froid 2, S. 301 1937/C 1939 I 2996) auf Algen aus Reinkulturen und auf Erde, die Algen und niedere Tiere enthielt, einwirken. Flüssiges Helium wurde 7,5 Stunden (— 269 bis — 270°) angewandt, ferner Vakuum. Dieselben Organismen kamen 20 Tage in flüssigen Stickstoff bei — 190°. Nach 6 Monaten begannen die Kulturen wieder zu wachsen. Die gleichen Ergebnisse erzielte der Verf. früher bei Bakterien, Pollen und Keimlingen. Das Leben auf der Erde würde also bestehen bleiben, wenn die Sonne verlöscht. O p i t z

Zink wirkt auf das Wachstum und die Säureproduktion von Rhizopus nigricans. Durch Anwesenheit des Metalls wird die Glukose vollständiger oxydiert. Es ist ein Stoffwechselkatalysator und kann durch kein anderes Element ersetzt werden. Bei Abwesenheit besteht die gebildete Säure aus Fumarsäure, bei Zinkgegenwart sinkt die Menge der Fumarsäure auf 70—80% der Gesamtsäuremenge. Die restliche Säure ist unbekannter Natur. (S. G. W a k s m a n u. J. W. F o s t e r, C. R. hebd. Séances Acad. Sci. **207**, S. 483, 1938/C 1939 I 1578.) O p i t z

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Das Liebes- und Brutleben der Vögel

Von Dr. Heinrich Frieling

79 Seiten mit vielen Bildern. Geb. RM 1.50

Aus vielseitiger Beobachtung und umfassender Kenntnis erzählt der Verfasser von den mannigfachen Hochzeits- und Liebesbräuchen der Vogelarten, von Nestbau, Brut und Aufzucht der Jungen. Dr. Frieling beschränkt sich aber nicht auf die bloße Beschreibung, sondern weiß Art und Wesen der Erscheinungen sinnvoll zu deuten.

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

Franckh'sche Verlagshandlung
Stuttgart

Lebenskreise

Umwelt und Innenwelt der Tiere und des Menschen

Von Dr. Heinrich Frieling

79 Seiten mit 25 Abbildungen

Geheftet RM 1.10 — Gebunden RM 1.80

Zum Organismus die entsprechende Ergänzung in der Umwelt zu suchen, zum Innen das Außen zu stellen, das einzelne Leben als Teil des Lebensganzen zu sehen, das ist die Absicht dieser Schrift. In volkstümlicher Form vermittelt sie Verständnis für Einzelvorgänge in der Natur wie auch für Zusammenhänge im großen Lebenskreislauf, und reicht in das Gebiet der Ökologie, Morphologie, Tiergeographie, Rassenkunde und Psychologie hinein.

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

Franckh'sche Verlagshandlung
Stuttgart

Bezugsquellen-Anzeiger

Dünnschliffe:
Voigt & Hochgesang, Göttingen.

Mikroskope:
Paul Waechter. Optische Werkstatt, **Potsdam.**

Mikroskopische Präparate:
Ⓜ **J.D. Moeller,** G.m.b.H., Opt. Werke, **Wedel** i. H.

Mikrotome:
R. JUNG, Aktiengesellschaft, **Heidelberg**
Mikrotome seit 1872

Mikrotome:
Sartorius-Werke A.-G., Göttingen

Guterhaltenes

Ärzte- oder Forschungsmikroskop

und

Polarimeter mit Zubehör

zu kaufen gesucht.

Deutsche Kolophon-Werke, Erich Röhler, Gera.

Optik — Photo:
Jos. Rodenstock Nachf. Optiker Wolff
G. m. b. H., **München,** Bayerstr. 3
Berlin, Leipziger Str. 101

Gelegenheitsanzeigen

Gesucht **Mikroskop** Modell E. Schieron, Stuttgart, Gymnasiumstr. 9.

Großen **Zeichenapparat** nach Abbe, komplett und möglichst neuwertig, kauft und erbittet Angebot Ewald Grätz, Berlin-Frohnau, Tannenstr. 5.

Gesteins-Dünnschliffe. Wer besitzt Erfahrung, Einrichtung und Material, um solche in größerer Anzahl **anzufertigen?** Näheres unter M 282 durch die Geschäftsstelle des Mikrokosmos.

Aus Nachlaß: Gangbare Mikroskop-Optik. Biol., Hist., Bakt. Präparate und Lehrbücher. Ernemann Kamera Objekt 3,5, zu verkaufen. Anfragen unter M 284 an die Geschäftsstelle des Mikrokosmos.

Kosmos-Humboldt-Mikroskop (ca. 576fach) zu kaufen gesucht. Angebot erbeten an: F. Böhme, Mannheim, Öhmdstraße 6.

Mikrokosmos-Jahrgänge 1915/16, 1935/36 und 1936/37, gut erhalten, zu kaufen gesucht. Angebote unter M 285 an die Geschäftsstelle des Mikrokosmos.

Hollborn Mikro-Farbstoffe • Mikro-Farbstofflösungen
Hollborn Mikro-Chemikalien • Mikro-Hilfsmittel
Einschluß: Neutralbalsam „H" • Caedax.
Kein Ausbleichen!
Zelloidin-Einbettung: Cedukol • Neuheit!
Algeneinbettung: Niglytin • Völlig neuartig!
Diatomeeneinschluß: Medium • Tolufix • Neu!
Immersionsöl Liste anfordern!
Dr. K. Hollborn & Söhne / Leipzig S 3

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

HANDBÜCHER FÜR PRAKTISCHE NATURWISSENSCHAFTLICHE ARBEIT

(Buchbeigaben aus den letzten Jahrgängen des Mikrokosmos.
Für Bezieher des Mikrokosmos zu Vorzugspreisen lieferbar.)

MIKROSKOPIE FÜR JEDERMANN

Eine methodische erste Einführung in die Mikroskopie mit praktischen Übungen. Von Dr. Georg Stehli

23. Tausend. 72 Seiten mit 117 Abbildungen. Kartoniert RM 2.80, gebunden RM 3.20 (Für Mitglieder RM 2.20 und 2.60)

BIOLOGIE FÜR JEDERMANN

Eine methodische erste Einführung in die Gesetze des Lebens mit 552 Versuchen und dem Anhang „Praktische Schullandheimbiologie". Von Dr. J. Hamacher

In Vorbereitung: 12.—14. Tausend. 153 Seiten mit 231 Abbildungen. Kartoniert RM 4.20, gebunden RM 4.80 (Für Mitglieder RM 3.50 und 4.—)

MIKROPHOTOGRAPHIE FÜR JEDERMANN

Eine praktische Einführung in die wichtigsten Anwendungsgebiete der Mikrophotographie. Von Ing. A. Niklitschek

3. Auflage. 59 Seiten mit 70 Abbildungen. Kartoniert RM 2.80, gebunden RM 3.20 (Für Mitglieder RM 2.20 und 2.60)

PLANKTONKUNDE FÜR JEDERMANN

Eine methodische Einführung für den praktisch arbeitenden Hydrobiologen. Von W. Baumeister

2. Auflage. 62 Seiten mit 179 Abbildungen. Kartoniert RM 2.80, gebunden RM 3.20 (Für Mitglieder RM 2.20 und 2.60)

BAKTERIOLOGIE FÜR JEDERMANN

Eine Einführung in bakteriologisches Arbeiten mit einfachsten Mitteln. Von Hans Knöll

In Vorbereitung: 5. Auflage, 49 Seiten mit 75 Abbildungen. Kartoniert RM 2.80, gebunden RM 3.20 (Für Mitglieder RM 2.20 und 2.60)

HISTOLOGIE FÜR JEDERMANN

Eine Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Gewebe und Organe des Menschen und der Säugetiere. Von Otto Zach

5. Auflage. 71 Seiten mit 151 Bildern. Kartoniert RM 2.80, gebunden RM 3.80 (Für Mitglieder RM 2.20 und 3.20)

DAS PRÄPARIEREN VON ALGEN

Eine Gesamtdarstellung der Präparationstechnik für alle Süßwasser- und Meeresalgen. Von Franz Eckert

47 Seiten mit 28 Abbildungen. Kartoniert RM 2.80, gebunden RM 3.80 (Für Mitglieder RM 2.20 und 3.20)

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung!

Ausführliche Prospekte verschickt gern und kostenlos der Verlag

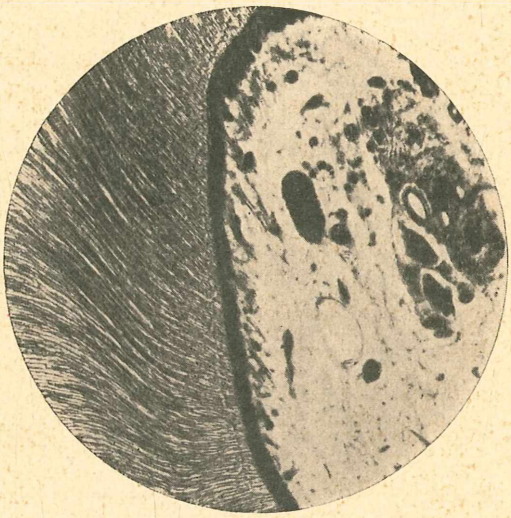
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG, STUTTGART

Hauptschriftleiter: Dr. phil. nat. Georg Stehli, Stuttgart-Bad Cannstatt; verantwortlich für die Anzeigen. Theodor Ballenberger, Stuttgart-Degerloch.
Verlag: Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Druck von Richard Bechtle in Eßlingen a./N.
1. Mai 1941. Copyright by Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Printed in Germany

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten. http://www.elsevier.de/

Mikrokosmos

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskop. Technik



Querschnitt durch Pulpa mit Dentin eines menschl. Schneidezahns (s. S. 146 dieses Heftes)

Vereinigt mit der Zeitschrift „PRAKTISCHE MIKROSKOPIE"

JAHRGANG XXXIV (1940/1941) / HEFT 9 / JUNI 1941
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · STUTTGART

1940/41 9

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Inhalt:

Thaler, Dozent Dr. H., Die mikroskopische Untersuchung der Getreidearten und Müllereierzeugnise. Ill. . 137
Frankenberg, Dr. G. v., Aquarium und Mikroskop. 2. Fadenwürmer als Fischfutter. Ill. 142
Andersson, Friedrich, Zur mikroskopischen Untersuchung der Zähne. Ill. 146
Reukauf, Edm., Das zwei- und das eingürtelige „Nasentierchen" Ill. 149
Das Phasenkontrastverfahren und seine Anwendung in der Mikroskopie. Ill. 150
Kleine Mitteilungen 151

Soeben erschienen:

Naturgeschichte des Weltalls

Eine volkstümliche Kosmogonie. Von Dr. Alfred Holl

184 Seiten Großformat mit 12 Bildtafeln und 63 Abbildungen
In Ganzleinen gebunden RM 9.50

Aus der Fülle naturwissenschaftlicher Einzelerkenntnisse, die der Astronomie, der Physik und Chemie, der Geologie und Biologie zu verdanken sind, entwickelt der Verfasser in großartiger Zusammenschau und Schlußfolgerung ein Gesamtbild von der Welt, wie sie heute in ihren Kräften und Gesetzen zu erkennen, wie ihre Entwicklung in vergangenen und künftigen Jahrtausenden und Jahrmillionen zu erklären ist.

So ist dieses Werk geschaffen worden für alle, die Welt und Leben in ihren Kräften und ihren Zusammenhängen, in ihrem Ziel und in ihrem Sinn zu erkennen suchen

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG / STUTTGART

Der „Mikrokosmos" ist das Organ der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft Stuttgart, der Mikrobiologischen Gesellschaft Basel, der Mikrobiologischen Vereinigung Berlin, E. V. (M.V.B.), der Mikrologischen Gesellschaft der Stadt Bern, der Mikrobiologischen Gesellschaft Sachsen-Dresden, der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Duisburg, der Mikrobiologischen Vereinigung Frankfurt a. M., der Mikrobiologischen Vereinigung Hamburg, der Biologischen Gesellschaft Linné Hannover, der Magdeburger Gesellschaft für Mikrobiologie Magdeburg, der Mikrologischen Arbeitsgemeinschaft Mannheim, der Mikrobiologischen Vereinigung München, E. V., der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Niederrhein Friedrichfeld a. Niederrhein, der Mikrographischen Gesellschaft Wien und der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Wuppertal

Vierteljährlich Reichsmark 2.40 / Erscheint monatlich. Jährlich 12 Hefte u. 1 Sonderband **JUNI 1941** / **Einzelne Hefte Reichsmark 1.—**

Zahlungen können in jeder Landeswährung geleistet werden. Sie werden zum Kurs des Eingangstages gutgeschrieben.
Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postscheckamt Prag Nr. 501 502
Postscheckbureau Zürich VIII, Nr. 729 — Postsparkasse Budapest 21 599 — Postgirokantoor Haag 20 636
Laibach 20 362 — Riga 5605 — Stockholm 4113 — Warschau 10 001 — Preßburg 5872

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Die mikroskopische Untersuchung der Getreide-Arten und der Müllerei-Erzeugnisse

Von Dozent **Dr. H. Thaler**, München

Die Entwicklung des Getreidebaues ist ein wesentlicher Teil der Kulturgeschichte der Menschheit. Die Halmfrüchte geben dem Menschen die Möglichkeit, sich eine über die nächste Zukunft hinausreichende Nahrungsreserve und damit eine Sicherung der Existenz zu schaffen, welche die Grundlage einer entwicklungsfähigen Kultur bedeutet. Durch den Anbau der Getreidepflanzen wurde der Jäger und der Nomade zum seßhaften Ackerbauer und damit der Zusammenschluß vieler einzelner über die Familie hinaus zur Siedlung und schließlich zum Staat möglich.

Die Getreidearten und die daraus hergestellten Erzeugnisse sind ein Grundpfeiler der menschlichen Ernährung. Schätzungen zufolge entfallen auf sie bei den europäischen Völkern 30—60% der gesamten Nährstoffmengen. Weizen, Roggen, Gerste und Hafer sind die einheimischen Arten, deren Rolle in Ostasien der Reis, in Amerika der Mais und in Afrika die Hirse übernimmt.

Tiefgreifend haben diese Pflanzen die Lebensgewohnheiten ihrer Verbraucher beeinflußt. Die zuerst wohl ganz allgemein übliche Zubereitungsform als Brei hat sich bei denjenigen, denen Weizen und Roggen zur Verfügung standen, zu der des Brotes entwickelt, das haltbarer, leichter transportierbar und bedeutend schmackhafter ist. Sein Einfluß auf die Kultur ist nicht zu übersehen. Ungefähr zwei Fünftel aller Menschen auf der Erde sind so zu Brotessern geworden, während drei Fünftel den Brei aus Reis, Mais oder Hirse verzehren, da diesen Getreidearten bestimmte Eigenschaften fehlen, die zur Herstellung von Brot unumgänglich erforderlich sind.

Bei dieser Wichtigkeit der in Rede stehenden Pflanzen mag es um so bedauerlicher erscheinen, daß ein großer Teil unserer Bevölkerung, und leider in ziemlicher Menge auch gerade die naturwissenschaftlich interessierten Kreise derselben, von den Getreidearten meist nur äußerst bescheidene Kenntnisse besitzen. Wenn sie auch wohl Weizen und Roggen, Gerste und Hafer äußerlich zu unterscheiden wissen, mangelt es doch fast immer an einem tieferen Einblick in den Bau dieser Pflanzen, eine Unkenntnis, die sich meist auch auf die aus dem Getreide hergestellten Produkte erstreckt. Es ist hier nicht der Platz, eine Monographie der Kulturgräser zu schreiben, es soll jedoch in den nachfolgenden Seiten eine Anleitung gegeben werden, die Getreidearten nicht nur als solche, sondern auch im mehr oder weniger verarbeiteten Zustand und in den mannigfachen Zubereitungen zu erkennen, und zwar unter Zuhilfenahme des Mikroskops, das hierzu das geeignetste Instrument darstellt.

Bevor mit der Besprechung der einzelnen Arten begonnen wird, ist es zweckmäßig, zunächst einen kurzen Überblick über die Morphologie der Grasblüte im allgemeinen zu geben, die keineswegs so kompliziert gebaut ist, wie es wohl dem einen oder anderen scheinen mag.

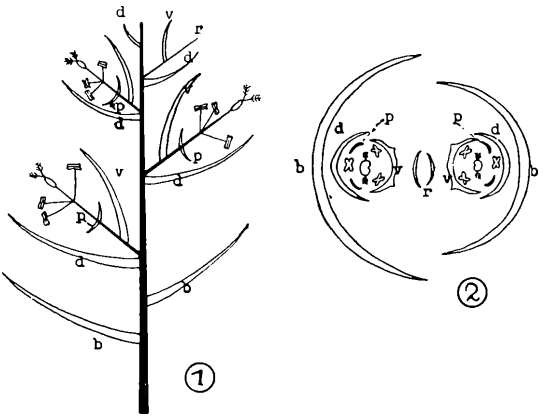


Abb. 1 u. 2. Morphologie der Grasblüte. Erklärung im Text. (Archiv)

Wenn wir die Blüte eines Grases unter der Lupe vorsichtig zerlegen, so finden wir an ihr folgende Bestandteile (Abb. 1 n. Kienitz-Gerloff):

An der Achse, die von dem Halm abzweigt und die wiederum (bei den Rispengräsern, wie z. B. dem Hafer) verzweigt sein kann, sitzen zunächst zwei, häufig ungleich große, gewölbte Blättchen (Abb. 1 b), welche die übrigen Teile des Ährchens einschließen und welche Hüll- oder auch Kelchspelzen genannt werden. An der von ihnen weiter verlaufenden Ährchenachse sitzen nun eine oder mehrere Blüten, so daß das Ährchen eigentlich einen ganzen Blütenstand darstellt. Jedes dieser Blütchen ist wiederum von zwei gewölbten Blättchen (Abb. 1, d u. v), den Deck- oder Blütenspelzen, umhüllt. Bei genauer Betrachtung entdeckt man, auf sie folgend, zwei gewöhnlich sehr kleine Schüppchen (Schwellkörper, Lodiculae, Abb. 1, p), die manchmal auch ganz fehlen können und die vielleicht die Reste der bei anderen Pflanzen üblichen Blütenblätter darstellen. Dann folgen die Staubfäden mit den Staubbeuteln (meist 3 an der Zahl) und endlich der Fruchtknoten mit 2 federförmigen Narben. Abb. 2 (n. Kienitz-Gerloff) zeigt das Diagramm eines dreiblütigen Ährchens, dessen 3. Blüte verkümmert ist.

Die Frucht der Gräser ist in den meisten Fällen eine Schalfrucht oder Karyopse, bei der die Frucht- und Samenschale fest miteinander verwachsen sind. In manchen Fällen sind auch noch die Blüten-, manchmal sogar die Kelchspelzen an der Bildung der Frucht beteiligt, wie später gezeigt werden soll.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

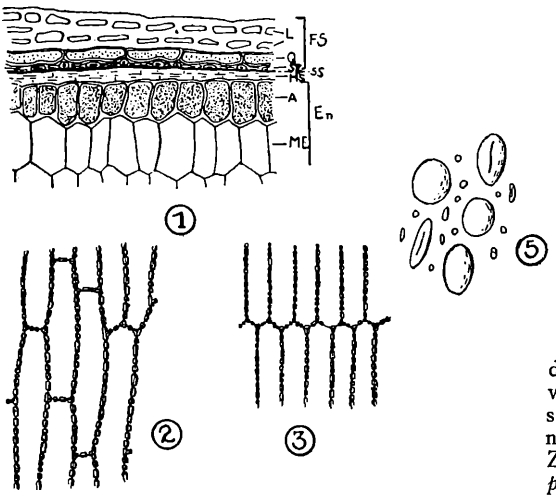


Abb. 1—5. Mikroskopische Merkmale des Weizenkornes. Erklärungen im Text (Archiv)

Nun zur Untersuchung der einzelnen Getreidearten, von denen für uns in erster Linie Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Reis und Mais in Betracht kommen. Über die mikroskopischen Merkmale der Hirse, des Buchweizens u. a. soll später einmal berichtet werden.

I. Weizen

Der Weizen ist, so seltsam das vielleicht klingen mag, das Getreide des wärmeren Südens. Die Stammform der verschiedenen Sorten, die Unterarten von *Triticum vulgare* darstellen, ist wohl in Kleinasien zu suchen. Im Altertum finden wir den Weizenbau in Ägypten und in einer Reihe anderer Länder. Weizen war zu diesen Zeiten in der Hauptstadt der Welt, in Rom, die Hauptbrotfrucht und das „Brot", das die Römer neben den „Spielen" von ihren Kaisern verlangten, sollte Weizenbrot sein. Inzwischen hat die Kultur des Weizens eine beträchtliche Verschiebung nach Norden hin erfahren. Mit der Zeit wurden Sorten bekannt, denen ein kühlerer Sommer wenig anhaben konnte, wenn nur die übrigen Bedingungen, wie Bodenverhältnisse usw. ein ausreichendes Wachstum erlaubten. Den gewaltigsten Vorstoß nach Norden macht der Weizen in Kanada. Der Winterweizen geht dort noch über den Athabascasee hinaus und überschreitet damit die Nordgrenze der Staaten Alberta und Saskatchewan. Nachdem es der modernen Saatzucht gelang, die Vegetationsperiode des Sommerweizens von etwa 120 auf nur 90 Tage herunterzüchten, wird dieser bis fast an den großen Bärensee hin gebaut und erreicht in Alaska, am Yukonfluß, den nördlichen Polarkreis.

Nach der Leichtigkeit, mit der sich das Korn aus den Spelzen herauslösen läßt, gliedern sich die in Kultur stehenden 8 Arten des Weizens in 2 Gruppen, die Nackt- und die Spelzweizen. Zur ersten gehört die bei uns am häufigsten gebaute Art, der Gemeine Weizen (*Tr. vulgare* oder *sativum* [Vill.] Hackel). Ferner wird dazu gerechnet der Bauchige oder Englische Weizen *(Tr. turgidum)*, der Hart- oder Glasweizen *(Tr. durum)*, dessen Körner im Querschnitt nicht mehligweiß, sondern eigentümlich hornartig durchscheinend oder glasig aussehen, der Polnische Weizen *(Tr. polonicum)* und der Zwerg- oder Binkelweizen *(Tr. compactum)*. Zu den Spelzweizen zählen der Spelz oder Dinkel (*Tr. spelta* Lam.), der Emmer oder das Zweikorn (*Tr. dicoccum* [Schrenk] Hackel) und das Einkorn (*Tr. monococcum* L.).

Von diesen Arten oder Unterarten finden sich, je nachdem das Korn eine Granne besitzt oder nicht, ob es weiß, rot oder gelb ist, ob es als Sommer- oder Winterfrucht gebaut wird, zahlreiche Spielarten, so daß eine beinahe unübersehbare Vielfalt entsteht.

Wir wollen unseren Untersuchungen den Gewöhnlichen Weizen *(Tr. sat. vulgare)* zugrunde legen. Die Körner desselben sind glatt und von gelber bis rötlicher Farbe. Ihr Umriß ist bauchig und gedrungen, der Querschnitt halbkreisförmig mit tief einschneidender Bauchfalte. An dem dem Embryo abgewendeten Ende findet sich ein Schopf von kurzen Haaren.

Querschnitt: Im allgemeinen lassen sich Getreidekörner ohne jede Vorbehandlung schneiden. Im Interesse der Erhaltung unserer Rasiermesser wollen wir die Körner jedoch vorher etwas erweichen und bringen sie zu diesem Zwecke entweder 2—3 Tage in Alkohol-Glyzerin oder lassen sie über Nacht in einer Schale mit angefeuchtetem Filtrierpapier quellen. Sodann halbieren wir mit einem scharfen Messer ein Korn, stellen eine glatte Schnittfläche her und fertigen mit dem Rasiermesser einen Querschnitt, der keineswegs über die ganze Fläche zu gehen braucht (was ziemlich schwierig ist), sondern der nur ein Stückchen des Randes in ausreichender Zartheit enthalten soll. Sollten diese Schnitte in Wasser nicht genügend durchsichtig sein, so bringen wir sie in Chloralhydratlösung (8 Teile Chloralhydrat + 5 Teile Wasser). Es bietet sich dann folgendes Bild (Abb. 2 u. 6):

Unter einer sehr dicken Außenmembran liegt eine 2—3fache Schicht von Zellen, deren äußerste Reihe gewöhnlich ziemlich groß, deren innere meist jedoch stark zusammengedrückt sind. Diese Zellen werden in ihrer Gesamtheit als „Längszellen" (Abb. 1 u. 6, L) bezeichnet. Auf sie folgt nun eine Zellschicht, deren Einzelheiten auf den ersten Blick nicht ganz klar zu erkennen sein werden. Diese Zellen liegen mit ihrer längeren Achse senkrecht zu derjenigen der Längszellen und werden daher als „Querzellen" bezeichnet (Abb. 1 u. 6, Q).

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

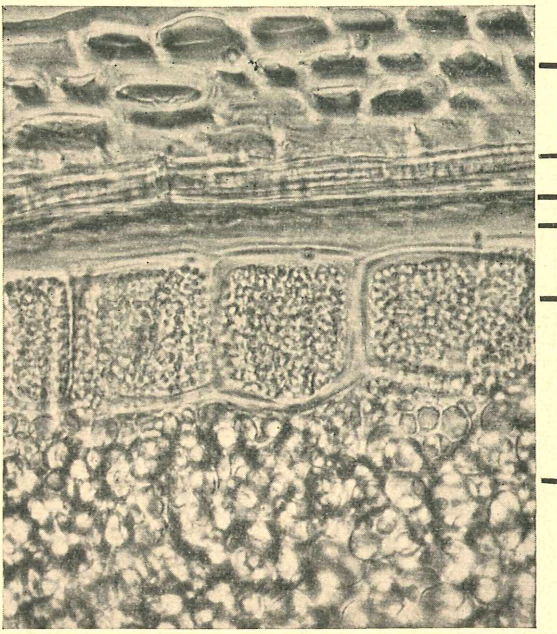


Abb. 6. Querschnitt durch den Randteil eines Weizenkorns. 300f. vergr. — L = Längszellen, Q = Querzellen, Ss = Samenschale, Hs = hyaline Schicht, A = Aleuronzellen, M = Mehlendosperm

Die den Längszellen zugewandte Membran ist ziemlich zart, die entgegengesetzte jedoch verdickt. Die seitlichen Wände sind, wie an guten Schnitten zu sehen ist, stark getüpfelt. Die Enden dieser Querzellen sind nun da, wo sie sich mit der benachbarten Zelle berühren, leicht aufgebogen, und in der so entstandenen Höhlung finden wir die nächste Zellage in Form kleiner, etwas flach gedrückter Röhren: die „Schlauchzellen" Abb. 1, Sz). Bei genauem Durchsuchen unseres Schnittes werden wir sehen, daß diese auch hin und wieder unter die Querzellen eingeschoben sind und diese an den betreffenden Stellen etwas eindrücken. Nun folgt eine mehr oder weniger dunkelbraun gefärbte Schicht, in der Einzelheiten nicht mehr zu erkennen sind, die eigentliche Samenschale (Abb. 1 u. 6, Ss). Unter dieser befindet sich eine breite, farblose Zone, die bei geschickter Beleuchtung die Schatten von zusammengedrückten Zellen erkennen läßt. Diese sog. „hyaline" (d. h. durchscheinende) Schicht (Abb. 1 u. 6, Hs) ist der Nucellarrest. An die hyaline Schicht schließen sich nun die großen Zellen mit dichtem Inhalt an. Setzen wir zu einem Präparat etwas Jod-Jodkali-Lösung zu, so färbt sich der Inhalt dieser Zellen gelbbraun, ein Zeichen, daß er aus Eiweiß besteht. In älteren Lehrbüchern finden wir diese Zellen als „Kleberzellen" (Abb. 1 u. 6, A) bezeichnet. Dieser Name ist mit Recht zu tilgen, denn nach neueren Arbeiten sind diese „Kleberzellen" die einzigen Zellen im Endosperm, die keinen Kleber enthalten. Wir wollen sie, nach ihrem tatsächlichen Inhalt, Aleuronzellen nennen. Auch die Bezeichnung „Fermentzellen" besitzt Berechtigung, da diese Zellen bei der Keimung des Kornes reichliche Mengen von stärkespaltenden Enzymen (Diastase oder, besser, Amylase) erzeugen. An sie schließt sich nun der eigentliche Mehlkörper, das Mehlendosperm (Abb. 1 ME u. 6, M) des Kornes an. Die Zellen sind zartwandig und dicht mit Stärkekörnern erfüllt, die uns jedoch erst später beschäftigen sollen. Zuvor wollen wir die soeben im Querschnitt gesehenen Elemente des Kornes auch im Flächenschnitt betrachten, da gerade diese Ansicht für spätere praktische Untersuchungen von größter Wichtigkeit ist.

Flächenschnitt: Wir verwenden wieder vorgeweichte Körner und fertigen mit dem Rasiermesser möglichst zarte Flächenschnitte an, die wir nach Möglichkeit alle von derselben Stelle des Kornes nehmen und in der Reihenfolge nebeneinander auf den Objektträger bringen. Im ersten dieser Schnitte sehen wir die Flächenansicht der Längszellen (Abb. 2 u. 7). Sie sind merklich länger als breit, ihre Wände sind stark verdickt und schön getüpfelt, wobei die zwischen den einzelnen Tüpfeln stehenden stärkeren Wandteile oft ziemlich regelmäßigen rechteckigen Umriß aufweisen. Die Verdickungen der kürzeren Querwände sind beträchtlich geringer. Der nächste Schnitt zeigt uns die Querzellen (Abb. 3 u. 8). Der Ursprung ihres Namens ist ohne weiteres einzusehen, da diese Zellen, die bedeutend länger als breit sind, senkrecht zu denen der darüber befindlichen Schicht verlaufen. Die Längswände sind kräftig verdickt und sehr deutlich getüpfelt, die Querwände dagegen erscheinen zart und fast ohne Tüpfelung und greifen in die Zwischenräume der nächsten Reihe spitz („dachförmig") ein. Diese Querzellen stellen das wichtigste Merkmal des Weizenkornes dar, und wir prägen uns deshalb ihr Bild möglichst gut für spätere Untersuchungen ein. Die nun folgende Schlauchzellenschicht ist für die Erkennung des Weizens ohne Wert und zudem in Schnitten auch nur recht schwierig zu erhalten, ebenso die Samenschale mit der hyalinen Schicht, die im Flächenschnitt infolge ihrer Durchsichtigkeit und Strukturlosigkeit überhaupt nicht hervortritt. Hingegen werden wir in den letzten Schnitten stets mehr oder weniger große Stücke der Aleuronschicht vorfinden, deren Zellwände mäßig verdickt, und ohne Tüpfelung erscheinen. Der Umriß der Zellen ist vieleckig und ihr dichter Inhalt läßt sie ohne weiteres kenntlich werden.

Wie schon oben erwähnt, ist die Spitze des Weizenkornes dicht mit Haaren besetzt, die häufig im Mehl usw. zu finden sind, und großen Wert für die Erkennung des Weizens besitzen. Wir schaben mit dem Rasiermesser oder mit dem Skalpell diese Haare ab und betrachten sie in Wasser oder Chloralhydrat. Sie sind einzellig, mäßig lang (Abb. 4 u. 9) zugespitzt und ihre Zellwände stark verdickt, so daß das Lumen geringer als die Dicke der Membran.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

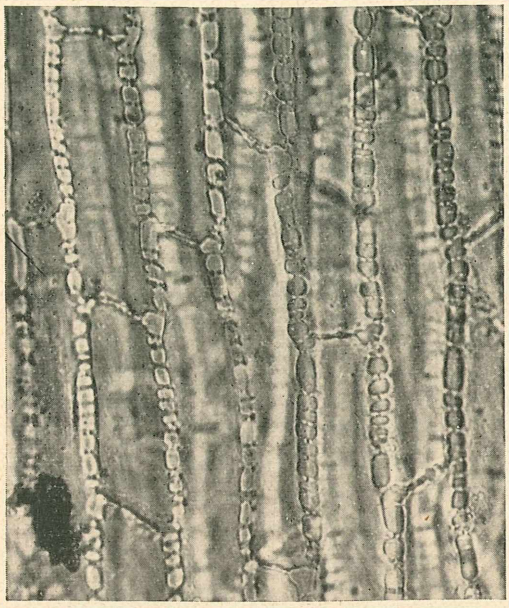


Abb. 7. Längszellen des Weizenkorns, 300f. vergr.

häufig nur strichförmig, erscheint. Nur am Fuß der Haare, der mehr oder weniger knollenförmig aufgetrieben und oft fersenartig abgebogen und dessen Membran deutlich getüpfelt ist, wird auch das Zellumen weiter. Letzteres tritt besonders gut (schwarz) hervor, wenn wir trokkene Haare in Nelkenöl untersuchen, wobei ihre äußeren Umrisse fast verschwinden. Wenn wir Flächenschnitte von der Spitze eines Kornes anfertigen, werden wir sehen, daß die Haare einzeln mit dem verdickten Fuß zwischen die hier vieleckig erscheinenden Längszellen eingeschoben sind. Die Länge der Haare kann bis zu 1 mm betragen, die Breite in der Mitte bis zu 25 μ. Im allgemeinen ist sie 15—18 μ.

Nun zur Untersuchung der Weizenstärke (Abb. 5). Wir halbieren mit dem Taschenmesser ein trockenes, also nicht vorgeweichtes oder sonstwie behandeltes Korn und kratzen mit der Nadel etwas von der Stärke heraus, die wir in Wasser untersuchen. Schon beim ersten Blick werden wir feststellen können, daß neben sehr großen Körnern auch sehr kleine vorhanden sind. Übergangsstadien finden sich nur recht selten. Die Großkörner haben bis über 40 μ Durchmesser und sind vollkommen klar, ohne Hohlräume oder Risse. Durch Bewegen des Deckglases versuchen wir die Körner zu rollen, um sie von allen Seiten betrachten zu können. Dabei bemerken wir, daß die Großkörner nicht kugel-, sondern linsenförmig sind, so daß sie, von der Seite gesehen, länglich-oval erscheinen. Eine Schichtung ist nur sehr selten zu erkennen. Die Kleinkörner sind gleichmäßig rund; zusammenhängende Körner finden sich selten. Nachdem wir die Körner in Wasser genau betrachtet haben, geben wir vom Rande her etwas Jod-Jodkali-Lösung zu und beobachten die einsetzende Blaufärbung. Dabei werden uns neben der Stärke auch körnige Massen auffalien, die sich intensiv gelb färben. Es ist dies das Eiweiß aus den Endospermzellen, der „Kleber", der die Backfähigkeit des Mehles bestimmt. Wir können ihn rein herstellen, wenn wir etwas Weizenmehl (25 g) mit 15 ccm Wasser zu einem steifen Teig kneten, diesen 1 Stunde stehen lassen und ihn dann in ein Leinentuch gehüllt unter fließendem Wasser so lange vorsichtig kneten, bis keine Stärke mehr herausgewaschen wird und das Wasser klar abfließt. Es hinter-

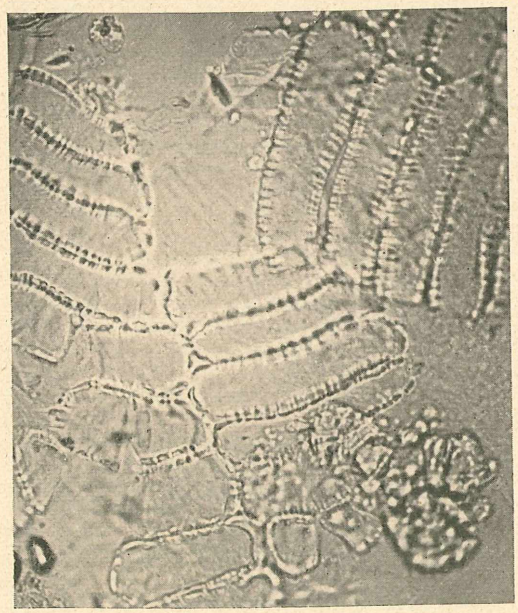


Abb. 8. Querzellen des Weizenkorns, 300f. vergr.

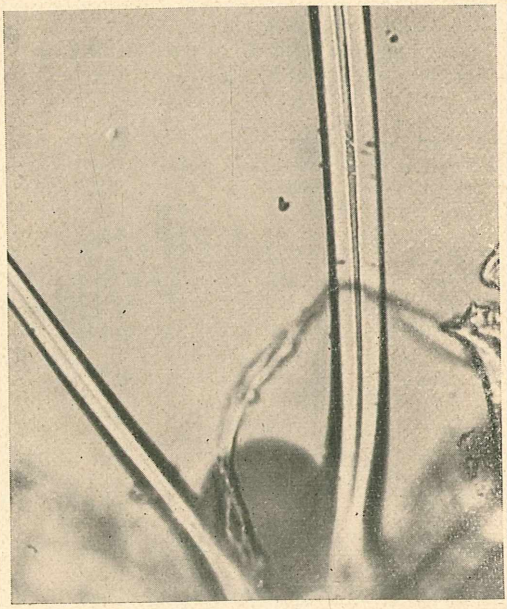


Abb. 9. Weizenhaar, 300f. vergr.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

bleibt dann eine hellgelbe, gummiartige und sehr dehnbare Masse, der Kleber. Über die Untersuchung des Mehles soll später berichtet werden.

Hauptmerkmale des Weizenkornes: Längszellen, Querzellen, Haare, Stärke.

2. Roggen

Der Roggen ist recht eigentlich das „deutsche Getreide" oder, weiter gefaßt, dasjenige der germanisch-slawischen Völker. Als Stammpflanze gilt *Secale montanum*, das heute noch im Mittelmeergebiet wildwachsend zu finden ist. Die Kulturform, die vielleicht in Südrußland oder Turkestan erstmalig angebaut wurde, war schon um die Wende der vorgeschichtlichen zur frühgeschichtlichen Zeit bekannt. Man hat z. B. Roggenkörner in Pfahlbauten nördlich der Alpen gefunden. Die Völker des klassischen Altertums, Römer und Griechen, kennen ihn jedoch seltsamerweise nicht. Er gelangt erst in der Kaiserzeit zu ihnen. Plinius d. J. nennt den Roggen gelegentlich als Getreidepflanze eines Volksstammes, der Tauriner, die in den Alpen wohnten („Tauern"). Den an Weizenbrot gewöhnten Römern sagte der Roggen wenig zu, und Plinius und andere spätere Schriftsteller äußern sich recht abfällig über dieses „barbarische Getreide". Heute wird Roggen in den nördlichen Gegenden überall da gebaut, wo die Bodenverhältnisse die Weizenkultur nicht zulassen.

Im Gegensatz zum Weizen gehören die in Kultur stehenden Sorten des Roggens nur einer einzigen Art, *S. cereale*, an. Auch die Zahl der Varietäten, Sorten und Rassen, die beim Weizen schier unübersehbar erscheint, ist beim Roggen weit kleiner. Sehr verbreitet ist besonders der „Petkuser Roggen" mit vollen, graugrünen Körnern.

Im Gegensatz zu der breiten, gerundeten Frucht des Weizens besitzt das Roggenkorn eine schlanke Gestalt; das Ende, an dem der Keimling sitzt, ist scharf zugespitzt. Während der Querschnitt des Weizenkornes nahezu kreisrund ist, finden wir, daß derjenige des Roggens sich einem Dreieck nähert. Die Oberfläche ist gerunzelt, die Farbe meist grünlich. Sie kann aber auch fast rot erscheinen.

Querschnitt: Zum Schneiden bereiten wir die Körner in derselben Weise durch Quellen oder Einlegen in Alkohol-Glyzerin vor wie diejenigen des Weizens. In gelungenen Schnitten sehen wir als äußerste Zellreihen die uns schon bekannten Längszellen (Abb. 1, L). Wie beim Weizen sind mehrere Lagen, gewöhnlich 2—4, vorhanden. Die inneren Reihen sind jedoch nicht wie beim letzteren stark zusammengedrückt, sondern besitzen ein wohl ausgebildetes Lumen. Die Zellwände sind verhältnismäßig dünn. Auf die Längszellen folgt eine Lage von

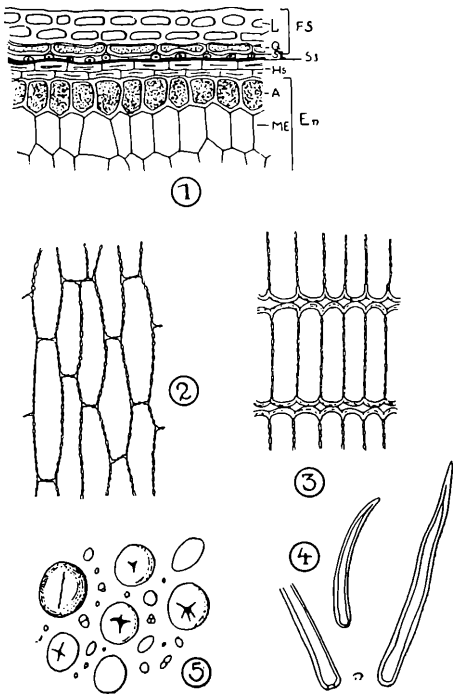


Abb. 1—5. Mikroskop. Merkmale des Roggens. Erklärung im Text (Archiv)

Querzellen (Abb. 1, Q), die häufig halbmondförmig gebogen erscheinen. Die nach dem Inneren des Kornes liegende Membran ist verdickt, während die Tangentialwände deutliche Tüpfelung aufweisen. Unter den Querzellen und in den von ihnen freigelassenen Zwischenräumen liegen in vielfach unterbrochener Reihe die Schlauchzellen (Abb. 1, Sz). Auf sie folgt die Samenschale (Abb. 1, Ss), kenntlich an ihrer gelbbraunen Farbe. Einzelheiten sind in ihr nicht zu erkennen. Unter ihr liegt die hyaline Schicht (Abb. 1, Hs), der Nucellar-Rest, die bei in Wasser liegenden Schnitten vollkommen glasig und homogen erscheint. Quellen wir sie jedoch in Chloralhydrat vorsichtig auf, so können wir oft beobachten, daß sich in ihr deutlich 2 Zellagen unterscheiden lassen. Die nun folgende Aleuronschicht (Abb. 1, A) besitzt etwas verdickte Membranen und sehr dichten Inhalt, der sich mit Jod-Jodkali gelbbraun färbt. Auch hier ist der ältere Name „Kleberschicht" unangebracht, da diese Zellen ebensowenig Kleber enthalten wie die entsprechenden des Weizens. Es werden vielmehr von ihnen während der Keimung jene Enzyme gebildet, welche die Stärke der den Rest des Kornes erfüllenden Zellen des Mehlendosperms (Abb. 1, ME) auflösen (Amylase oder Diastase). (Forts. folgt.)

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Aquarium und Mikroskop

2. Fadenwürmer als Fischfutter

Von **Dr. G. v. Frankenberg,** Hannover-Kleefeld

Viele Aquarienfische sind schon darum schwierig zu züchten, weil sie in ihren ersten Lebenstagen und -wochen dem Pfleger in der Fütterung besondere Mühe bereiten. Sie verlangen lebendes Futter, aber obendrein von mikroskopischer Kleinheit. Nun enthält ja ein gut bepflanztes, hell stehendes Aquarium, das sich im biologischen Gleichgewicht befindet und nicht mit Kleinkrebsen oder Fischen besetzt ist, stets in ziemlich großer Zahl Infusorien (Aufgußtierchen), oft auch Rädertiere und andere winzige Geschöpfe. Besonders sind auf den Pflanzen zahlreiche Glockentierchen usw. aufgewachsen, die von den Fischlein dort abgeweidet werden können. Aber dieser Vorrat ist bald erschöpft, denn die Kleinen entwickeln einen gesegneten Appetit. So sind denn die Aquarianer seit langem dazu übergegangen, Infusorien zu züchten, so daß den Jungfischen beliebige Mengen davon zur Verfügung gestellt werden können. Solche Kulturen anzulegen und durchzuführen erfordert aber einige Erfahrung und ständige Überwachung und Nachhilfe.

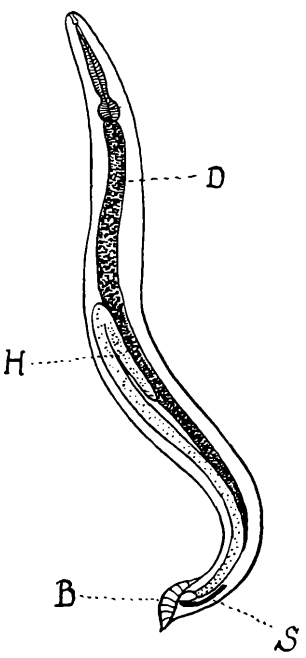


Abb. 1. Schema eines männlichen Nematoden. D = Darm, H = Hoden, B = Bursa, S = Spiculum

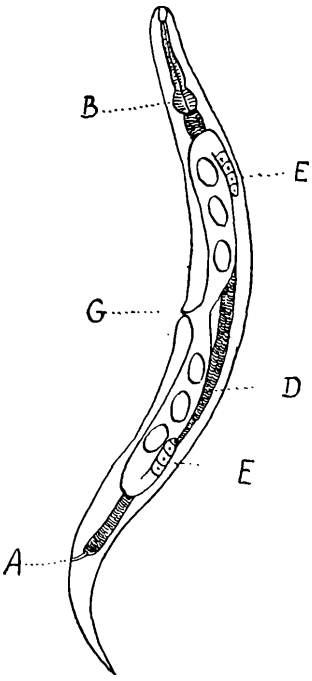


Abb. 3. Schema eines weiblichen Nematoden. — B = Bulbus, E = Eierstöcke, G = Geschlechtsöffnung, D = Darm, A = After

Man kann sich daher vorstellen, welches Aufsehen es bei allen deutschen Zierfischzüchtern erregte, als zwei schwedische Aquarianer, C. O. Nordstrand und W. Fabiansson, im Juni 1939 bekanntgaben, welche Erfolge sie mit „Mikro", einem in Deutschland bis dahin unbekannten Jungfischfutter, gehabt hatten („Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde", **36,** S. 374 ff., 1939). Es handelt sich bei diesem Lebendfutter um außerordentlich kleine Fadenwürmer, deren Zucht als ausgesprochen leicht bezeichnet werden muß.

Ich bekam noch vor jener Veröffentlichung durch freundliche Vermittlung des Schriftleiters der „Wochenschrift" eine Probe des von den beiden schwedischen Züchtern übersandten „Mikro"-Futters und stellte fest, daß es sog. „Älchen" seien, Angehörige der Gattung *Anguillula,* zu der auch das altbekannte Essigälchen (*A. aceti* Müll.) gehört, das man in altem Essig, besonders wenn er etwas verunreinigt ist, sehr häufig findet. Auch in sauer gewordenem Kleister kommt es vor („Kleisterälchen"). Hier handelte es sich jedoch um eine nahverwandte Art, *A. silusiae* de Man. Auf die Artunterschiede komme ich nachher zu sprechen.

Die Fadenwürmer (Nematoden) sind eine unscheinbare und äußerlich recht eintönige, aber trotzdem überaus artenreiche Tiergruppe. Man kennt in Deutschland bereits rund 1150 Arten, darunter 580, die an Tieren parasitisch leben. (Viele Arten schmarotzen auch an Pflanzen.) Der Körper ist fast immer schlank, drehrund, vorn und hinten zugespitzt und ungegliedert, die Außenhaut oder Kutikula dick und beinah immer glatt, wenn auch hier und da mit „Borsten" besetzt, die bei der Bestimmung eine große Rolle spielen.

Da die Hautmuskulatur nur aus Längsmuskeln besteht, geschieht die Bewegung schlängelnd, die Streckung des Körpers wird einfach durch die Elastizität der Haut bewirkt. Atemorgane und Blutgefäße feh-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

len, viele Nematoden leben ja auch an Orten, wo eine Atmung im üblichen Sinne gar nicht möglich ist. Der Mund liegt am Vorderende und kann von „Lippen" umgeben sein, der Darm durchzieht den Körper als gerades Rohr. Die Mundhöhle ist oft mit Zähnen, manchmal sogar mit einem Bohrstachel ausgestattet; auf sie folgt der gewöhnlich muskulöse Schlund oder „Ösophagus", der häufig mit einer Anschwellung („Bulbus") endet. Der Mitteldarm ist ohne Anhänge, der Enddarm sehr kurz. Der After liegt mehr oder weniger weit vor dem in der Regel spitzen Hinterende.

Die Fadenwürmer sind meist getrenntgeschlechtlich, die Geschlechtsorgane im wesentlichen röhrenförmig. Die männliche Geschlechtsöffnung liegt zusammen mit dem After in einer „Kloake" (Abb. 1), und fast immer sind zwei leicht gekrümmte Stäbchen aus chitinartiger Substanz ausgebildet, die bei der Begattung wichtigen „Spicula"; neben ihnen pflegt noch je ein „accessorisches Stück" oder „Gubernaculum" zu liegen. Oft findet sich außerdem eine „Begattungstasche" (Bursa copulatrix), mit deren Hilfe das Männchen sein Hinterende an den Körper des Weibchens anzuschmiegen vermag (Abb. 2).

Die weibliche Geschlechtsöffnung liegt überraschenderweise weit vorn, oft in der Körpermitte und selbst noch davor (Abb. 3). Gewöhnlich ist der schlauchförmige Eierstock paarig, doch kann sein hinterer Ast verkümmern. Jungfernzeugung (Parthenogenese), d. h. Entwicklung aus unbefruchteten Eiern, kommt zahlreich vor, und vielfach sind bei solchen Arten die Männchen sehr selten geworden oder fehlen ganz. Zwittertum findet sich ebenfalls, auch Wechsel zwischen verschiedenen Fortpflanzungsarten.

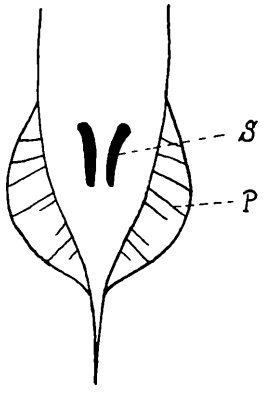


Abb. 2. Hinterende eines Fadenwurmmännchens mit Bursa, von unten gesehen. S = Spiculum, P = Papillen der Bursa

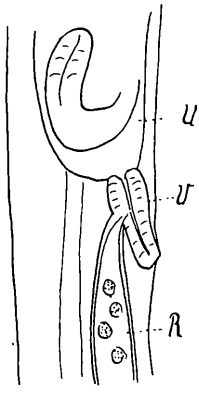
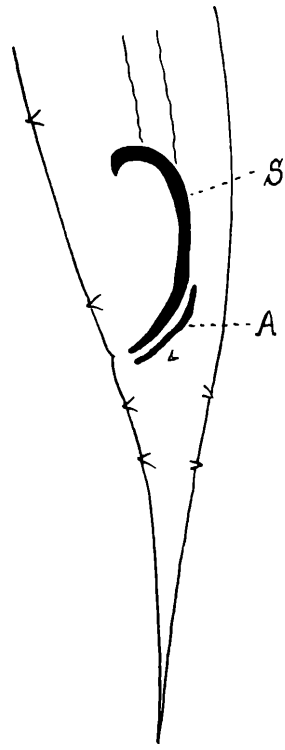


Abb. 4. Weibliche Geschlechtsöffnung von Anguillula silusiae. (Nach de Man.) — U = Uterus mit Embryo, V = Vagina, R = Receptaculum seminis mit Samenzellen

Abb. 5. Hinterende des „Mikro"-Wurms (A. silusiae), Männchen, von links gesehen. — S = Spiculum, A = accesorisches Stück



Die Entwicklung geschieht unter meist viermaliger Häutung; die ersten Entwicklungstadien — bis zur letzten Häutung — werden als „Larven" bezeichnet.

Die Bestimmung der Fadenwürmer kann im allgemeinen nur mit Hilfe des Mikroskops geschehen, und für die Unterscheidung der Arten bedarf es sogar starker Vergrößerungen. Wenn irgend möglich, untersuche man das lebende Tier. Man bringt es in Wasser und schließt es in der üblichen Weise zwischen Objektträger und Deckglas ein, nachdem man das Deckglas, um den Druck regeln zu können, an den Ecken mit Wachsfüßchen versehen hat. Die Tiere liegen aber selten ruhig genug, um ohne weiteres auf ihren feineren Bau hin studiert werden zu können. Deshalb empfiehlt sich die Anwendung folgenden Kunstgriffs: Man versetzt die Würmer vorübergehend in „Wärmestarre", indem man den Objektträger ein paarmal durch eine Spiritusflamme zieht und die Wirkung zwischendurch immer unter dem Mikroskop oder der Lupe feststellt. Auf solche Weise lassen sich, da die Körperwand wenigstens bei den kleinen Formen ganz durchsichtig zu sein pflegt, auch die inneren Organe gut erkennen.

Die Anfertigung von Dauerpräparaten ist schwierig, weil Schrumpfung

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

schwer zu vermeiden ist. Wilh. Schneider, der ausgezeichnete Kenner und Erforscher der Nematoden, empfiehlt Fixierung und Konservierung mit 4%igem Formalin, allmähliche Überführung in Glyzerin und Einschluß in diesem oder in Glyzeringelatine.

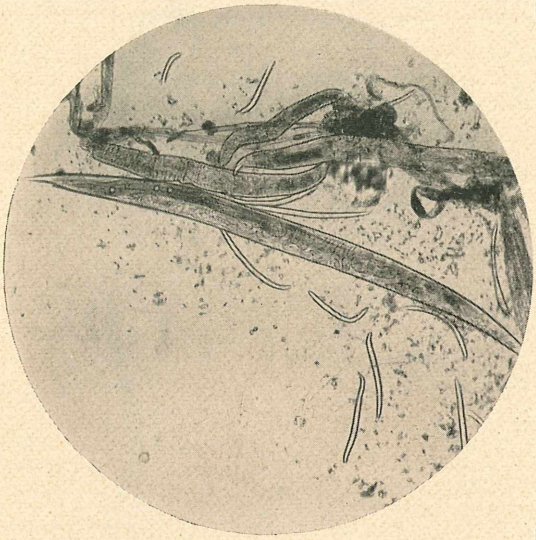


Abb. 6. *Anguillula silusiae* de Man. Weibchen mit Embryonen. Daneben Jungen. Lebendaufnahme. 35f. vergr.

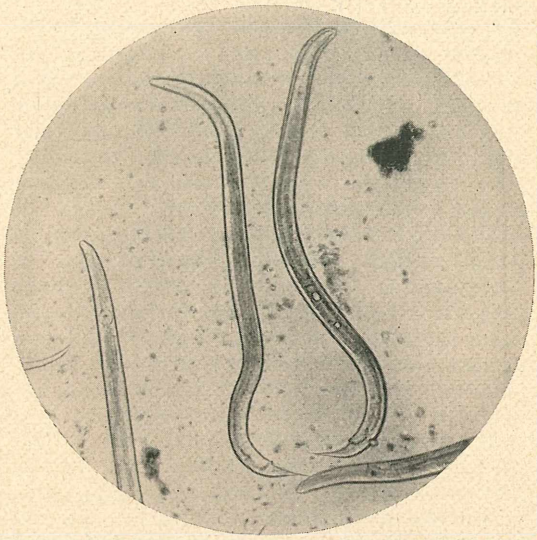


Abb. 8. *A. silusiae*. Männchen. Lebendaufnahme. 49f. vergr. Photos und Zeichnungen: Dr. G. v. Frankenberg, Hannover-Kleefeld

Die meisten Erd- und Fäulnisnematoden gehören der großen Familie der *Anguillulidae* an. Sie zerfällt in zahlreiche Unterfamilien, von denen uns hier zunächst nur die *Anguillulinae* angehen. Es sind Bewohner saurer und gärender Substanzen. Der Schlund besitzt einen kräftigen „Bulbus" am Hinterende und davor eine halsartige Einschnürung (vgl. Abb. 7). Den Männchen fehlt eine „Bursa" (siehe oben!), was die Abgrenzung von den Rhabditinen, mit denen sie sonst zum Teil verwechselt werden könnten, sehr erleichtert. Bei uns kommt nur die eine, schon von Ehrenberg 1838 benannte Gattung *Anguillula* vor (anguis = Schlange, anguilla = Aal, anguillula = Älchen). Sie ist unter anderem dadurch bemerkenswert, daß die beiden Schenkel des weiblichen Geschlechtsapparats ungleichartig ausgebildet sind: Nur der vordere fungiert als Eierstock, Eileiter und Uterus (Gebärmutter), der hintere dagegen ist verkümmert und scheint als „Receptaculum seminis" zu dienen, d. h. als Tasche zur Aufbewahrung der vom Männchen gelieferten Samenzellen (Abb. 4). Beborstung des Körpers ist nicht vorhanden; die Männchen haben aber am Hinterende jederseits eine Papillenreihe (vgl. Abb. 5). Die Mundhöhle ist klein, trichterförmig; eine Schwanzdrüse, wie viele Nematoden sie haben, fehlt. Die Nahrung der Gattung *Anguillula* scheint meist aus Essigbakterien zu bestehen, daneben aber auch aus Resten abgestorbener Hefepilze und anderen organischen Substanzen. Sämtliche Arten sind lebendgebärend; man kann bei den Weibchen manchmal ein Dutzend und mehr schon wurmförmige Embryonen im Uterus sehen, vor denen dann noch jüngere Entwicklungsstadien liegen (Abb. 6). Für das Essigälchen wird auch

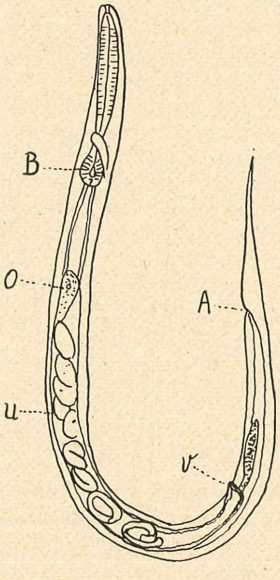


Abb. 7. *Anguillula ludwigii* de Man. (Nach de Man.) 170f. vergr. Weibchen. — B = Bulbus, O = Ovar (Eierstock), U = Uterus, V = Vagina, A = After

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Ovoviviparie, d. h. Ausstoßen der Eier auf mehr oder weniger vorgeschrittener Embryonalstufe, angegeben (z. B. von G. Wülker in Schulze, Biol. d. Tiere Deutschl. 8. 36). Die Vermehrung ist sehr lebhaft. Bei *A. aceti* beginnt die Fortpflanzungsfähigkeit 4 Wochen nach der Geburt. Ein befruchtetes Weibchen bringt nach Zacher in 8 Tagen etwa 45 Jungen zur Welt. Die Lebensdauer der Weibchen beträgt bis zu einem Jahr. Die Übertragung von einem Entwicklungsherd zum andern scheint durch Fliegen, hauptsächlich wohl Essigfliegen, zu geschehen.

Beim Essig- und Kleisterälchen (*A. aceti* Müll.) ist das innere Ende der Spicula rückwärts gebogen, bei den anderen beiden freilebenden Arten dagegen bauchwärts (Abb. 5). Die Länge von *A. aceti* schwankt zwischen 0,8 und 2,4 mm. Das Männchen hat 5 Paar Papillen. In dem weißen Schleimfluß der Eichen wurde eine kleinere Form mit verhältnismäßig langem Schwanz gefunden, die von de Man als *var. dryophila* beschrieben wurde, aber wohl nur eine durch abweichende Ernährung zustandegekommene „Modifikation", d. h. nichterbliche Abänderung ist.

Auch *A. ludwigii* de Man (Abb. 7) lebt im Schleimfluß der Eichen. *A. silusiae* de Man (nach dem latinisierten Ortsnamen Schleusingen in Thüringen benannt) wurde von C. Jahn in Bierfilzen aus Kuhhaaren gefunden, wird aber in der Natur in allerlei gärenden Substanzen vorkommen. Dies ist der eigentliche „Mikro"-Wurm (Abbildung 5, 6, 8). Die Unterschiede der beiden letztgenannten Arten seien hier in Tabellenform angegeben, wobei ich die Angaben von W. Schneider und de Man verwertet habe:

	A. ludwigii	*A. silusiae*
Körperlänge der Männchen	0,93—1,12 mm	bis 1,9 mm
„ Weibchen	0,88—1,35 mm	bis 2,56 mm
Verhältnis von Körperlänge zu Schwanzlänge	8—9, bei jüngeren Tieren 6—7	12—15, bei jüng. Tieren 10—11; Schwanz also kürzer als bei *A. ludwigii*
Länge eines Spiculum	22 μ = 1/7 Schwanzlänge	55—62 μ, etwa 1/2 Schwanzlänge
Inneres Ende des Spiculum	winklig abgebogen und abgestutzt	hakenförmig gebogen (Abb. 5)
Gubernaculum	2/3 der Spiculumlänge	Etwa 1/2 der Spiculumlänge.

Es ist sehr möglich, daß nicht alle zu Futterzwecken benutzten und unter dem Sammelnamen „Mikro" gehenden Nematoden der Art *A. silusiae* angehören. Erwünscht wäre es, wenn auch die Verwendbarkeit des Essigälchens und der *A. ludwigii* für den gleichen Zweck geprüft würde. Nach den Angaben von G. Frohnert (Woch. f. Aqu. u. Terr. vom 16. 4. 40, 37. Jhg., S. 159 f.) scheinen sich auch Angehörige der Gattung *Rhabditis* als Fischfutter zu eignen; abschließende Erfahrungen stehen aber noch aus.

„Mikro" ist leicht zu bekommen, da bereits verschiedene deutsche Firmen sich mit der Versendung von Zuchtsätzen befassen. Und die Zucht ist, wie gesagt, sehr leicht. Nordstrand nimmt als Unterlage Holzkistchen 20 mal 15 mal 10 cm, die er mit Lauberde füllt, Trempenau (Woch. v. 27. 2. 40, S. 87) empfiehlt Glasschalen, etwa Entwicklerschalen, mit feuchtem Kaffeegrund für den gleichen Zweck. Bequemer ist wohl die Verwendung von nassem Aquariensand. Als Futter wird ein Klümpchen Haferbrei oder Grießbrei oder ein Brei aus Haferflocken und saurer Milch mitten darauf gelegt und mit Würmern „geimpft". Darüber kommt eine Glasscheibe. Über das Ganze kann man noch einen Lappen hängen, der ständig feucht gehalten wird. Daß das Futter säuert, hat nichts zu sagen, entspricht im Gegenteil den Lebensbedürfnissen von *Anguillula*. Sie vermehren sich geradezu ungeheuer. Trempenau gibt an, er habe in 2 Schalen 10 mal 15 cm bei Grießbreifütterung in einer Woche ¼ l reine „Mikro" gezüchtet, eine allerdings kaum glaubliche Menge. Sehr vorteilhaft ist es, bei Gelegenheit ein paar Tropfen saure Milch oder noch besser saure Sahne zuzusetzen.

Beim Verfüttern braucht man nur die Deckscheibe, die dicht auf dem Futterbrei ruht, abzuheben und im Aquarium abzuspülen, — das übrige besorgen die Fische. Man kann auch einen Objektträger schräg in den Futterbrei stecken; die Nematoden kriechen dann daran empor und können mit dem Messer abgeschabt werden.

Bekanntlich werden von den Aquarianern seit langem gewisse Borstenwürmer der Gattung *Enchytraeus* als sehr beliebtes Zusatzfutter für größere Fische gezüchtet (vgl. v. Frankenberg, Enchyträen, Mikro-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

kosmos **30**, S. 163, 1936/37), und in Enchyträenkulturen scheinen gelegentlich, da die Haltung sehr ähnlich ist, *Anguillula* aufzutauchen. Irrig ist aber die Annahme, daß die Älchen bei den Enchyträen schmarotzten; sie finden dort eben, zumal wenn das Futter säuert, zusagende Lebensbedingungen.

Die Erfolge mit dem Mikro-Futter sind nach allen darüber veröffentlichten Berichten sehr gut. Die Jungfische der verschiedensten Arten gingen gern an dieses Futter und gediehen vortrefflich dabei. Schädliche Folgen irgendwelcher Art, die man hätte befürchten können, scheinen nie eingetreten zu sein. Trotzdem wird ein gewissenhafter Fischpfleger auch jetzt noch nicht alle Zweifel fallen lassen, denn die bisher gesammelten Erfahrungen reichen zu einem endgültigen Urteil noch nicht aus. Vor allem sei darauf hingewiesen, daß sich sicher nicht jede Art von Erd- oder Fäulnisnematoden ebensogut eignen wird wie *Anguillula silusiae*. Deshalb ist es notwendig, daß im Falle eines Mißerfolgs ermittelt wird, ob es sich eigentlich um das bislang bewährte Mikro-Futter, also *A. silusiae* oder überhaupt eine *Anguillula*-Art handelte. An Hand der oben angegebenen Kennzeichen und der Abbildungen wird es jedem Mikroskopiker möglich sein, das festzustellen.

Zur mikroskopischen Untersuchung von Zähnen

Von **Friedrich Andersson**, Hamburg-Volksdorf

Entsprechend ihrer Entstehung können die Zähne des Menschen und der höheren Tiere als umgewandelte Papillen der Mundhöhlenschleimhaut aufgefaßt werden. Sie stellen Hartgebilde dar, die teils epithelialen, teils bindegewebigen Ursprungs sind und in ihrem Innern eine mit weicher Masse, der Zahnpulpa, gefüllte Höhle, die Pulpahöhle einschließen. Nur an der Wurzelspitze ist eine von der Umschließung durch die Hartgebilde freie Stelle, nämlich dort, wo die Zahnpapille oder Pulpa mit den den Zahn umgebenden Geweben, den Blutgefäßen und Nerven durch einen feinen Kanal in Verbindung steht. Die Pulpa füllt die Pulpahöhle lückenlos aus und stellt sich dar als eine weiche Substanz, die aus einer von nicht zu Bündeln vereinigten Fibrillen massenhaft durchsetzten und von zahlreichen, rundlichen und sternförmigen zum Teil mit langen Ausläufern versehenen Zellen erfüllten Grundmasse besteht, die in gewissem Sinne dem Knorpel- bzw. Bindegewebe ähnelt, ohne aber die diesen sonst zukommenden Spalträume zu besitzen. Im übrigen ist die Pulpa reich an Blutgefäßen und Nerven. Sie wird an der Oberfläche, gegen das einschließende Zahnbein zu, von einer zusammenhängenden Schicht länglicher, pallisadenartiger Zellen begrenzt, den Odontoblasten, die während der Entwicklungszeit des Zahnes das Zahnbein oder Dentin erzeugen. Am besten sind die Odontoblasten am jugendlichen, noch in der Entwicklung begriffenen Zahn zu sehen, aber auch beim Erwachsenen bleibt zeitlebens an der Pulpaoberfläche eine besondere Lage von Zellen unterscheidbar. Die Odontoblasten schicken außer kleinen Fortsätzen, den Pulpafortsätzen, die mit anderen Elementen der Pulpa in Verbindung stehen, lange Ausläufer (Zahnfasern) in die Zahnkanälchen des Dentins hinein. Der die Pulpa in dicker Schicht einhüllende Dentinkörper des Zahnes, der aus einer weißen, undurchsichtigen Masse besteht, die härter als Knochen ist, wird im Bereich der Zahnkrone, das ist der Teil des Zahnes, der sich außerhalb des Zahnfleisches befindet, von dem Schmelz bedeckt. Der Schmelz ist eine Kutikularbildung, die dem Epithel der Mundhöhle entstammt und das härteste Gebilde des menschlichen und tierischen Körpers darstellt. Er hat die Härte des Apatits (5), gibt mit dem Stahl Funken und besteht im ausgewachsenen Zustande fast ganz aus anorganischen Stoffen, nämlich aus neutralem, phosphorsaurem Kalk mit geringen anderen Beimischungen, wie z. B. Fluorkalzium. Die organischen Bestandteile beschränken sich auf kaum 2—3%. Der Schmelz reicht bis an den Hals des Zahnes, das ist der nicht zur Wurzel gehörige, aber unter dem Zahnfleisch gelegene, verhältnismäßig schmale Teil, und endet mit zugeschärftem Rande Die Oberfläche des Schmelzes wird von einem außerordentlich dünnen, aber sehr widerstandsfähigen strukturlosen Häutchen, der Kutikula, überzogen. Der in einer Lücke des Kiefers, der Alveole, sitzende Teil des Dentinkörpers des Zahnes wird als Wurzel bezeichnet und ist bedeckt mit einer

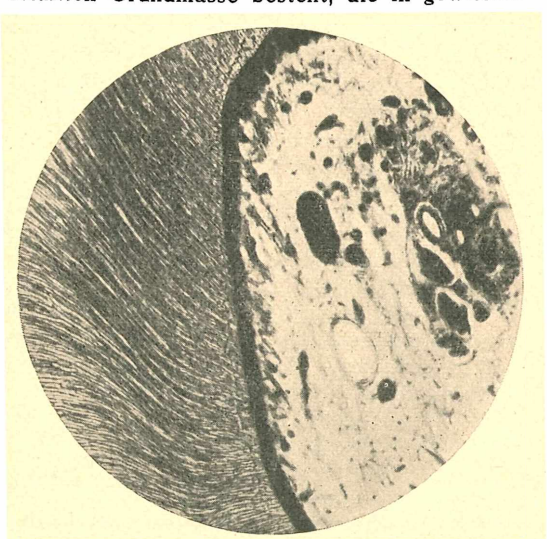


Abb. 1. Schnitt durch die Pulpa mit Zahnbeinschicht (Dentin), 123f. vergr. (dazu 2. Präp. „Menschl. Schneidezahn", Halsteil, quer")

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Schicht knochenartiger Masse, dem Zement, die auch den Hals des Zahnes überzieht und ein wenig über den unteren Rand des Schmelzes übergreift. Der Raum zwischen der Zahnwurzel und der Alveole wird ausgefüllt von der Wurzelhaut, einer derben, an elastischen Fasern armen, aber von zahlreichen Nerven durchsetzten Bindegewebshaut.

Auf die interessanten histologischen Einzelheiten der Hartgebilde und Weichteile der Zähne, ebenso wie auf die Technik der Anfertigung und Färbung von Dünnschliffen, kann hier zur Zeit aus Gründen der Raumersparnis leider nicht näher eingegangen werden. Es seien hier nur die in den Abbildungen 1—6 wiedergegebenen Mikrophotographien von 4 Schnitten durch einen menschlichen Schneidezahn kurz erläutert.

Das Gesichtsfeld der Abb. 1 durchschneidet eine breite, dunkle Linie, die Grenzschicht der Odontoblasten der Pulpa gegen das Dentin. Die feineren Einzelheiten dieser Zellschicht sowie der Pulpa sind nicht zu erkennen, da es sich

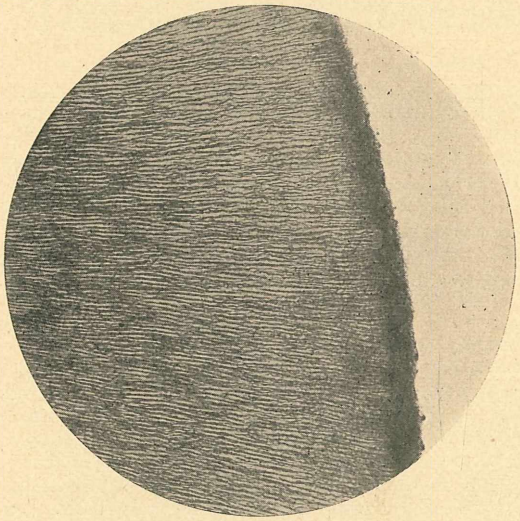


Abb. 2. Schnitt durch die Zahnbeinschicht mit Zahnkanälchen, 123f. vergr. (Dazu 1. Präp. „Menschl. Schneidezahn, Krone, quer")

hier um die Darstellung der Dentinkanälchen nach der Methode von Schmorl handelt. Man sieht aber trotzdem, daß in der Grundmasse der Pulpa zahlreiche Blutgefäße und Nerven liegen. Die Dentinkanälchen, deren Verlauf im Dentinkörper des Zahnes keineswegs gradlinig radial ist, erscheinen auch hier mehrfach gebogen. Im Präparat selbst sieht man außerdem viele kleine, wellige Biegungen, von deren Scheiteln feine Seitenästchen abgehen, die mit benachbarten anastomosieren und dadurch ein reichverzweigtes Kanalsystem im Dentinkörper bilden. Die Dentinkanälchen sind nach der Pulpa zu offen, während sie nach der Oberfläche zu, nachdem sie sich vielfach in feinere und allerfeinste Abzweigungen aufgeteilt haben, blind endigen.

Die Abb. 2 stellt eine Aufnahme aus der Randzone des gleichen Schnittes dar, der der Abb. 1 zugrunde liegt. Man sieht sehr deutlich, wie

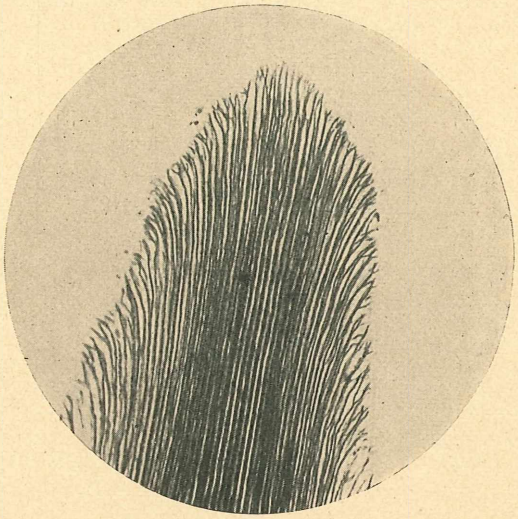


Abb. 3. Kronenspitze, längs, 251f. vergr. (Dazu 4. Präp. „Menschl. Schneidezahn, Längsschnitt")

hier die Zahnkanälchen radial verlaufen und sich allmählich in immer feinere Verästelungen auflösen.

Abb. 3 ist eine Aufnahme von der Spitze der Krone des Schneidezahnes aus einem Längsschnitt. Die Aufspaltung der Zahnkanälchen an der Peripherie des Zahnes ist auch hier besonders deutlich zu erkennen.

Abb. 4 zeigt einen Querschnitt durch die Wurzel in der Nähe des Zahnhalses. Man sieht deutlich die das Dentin bedeckende Zementschicht, an der noch größere Überreste der Wurzelhaut hängen. Besonders schön sind an dieser Aufnahme auch die Dentinkanälchen mit ihren Verzweigungen zu beobachten.

Abb. 5 stellt ebenfalls einen Querschnitt durch die Wurzel bei schwacher Vergrößerung

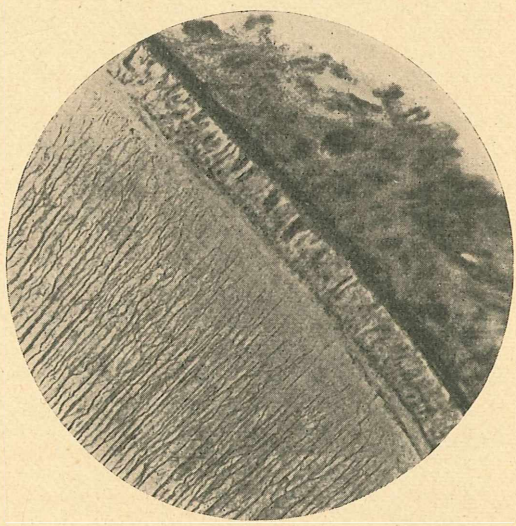


Abb. 4. Wurzel nach dem Halsteil, quer, 251f. vergr. (Dazu 3. Präp. „Menschl. Schneidezahn, Wurzel, quer")

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

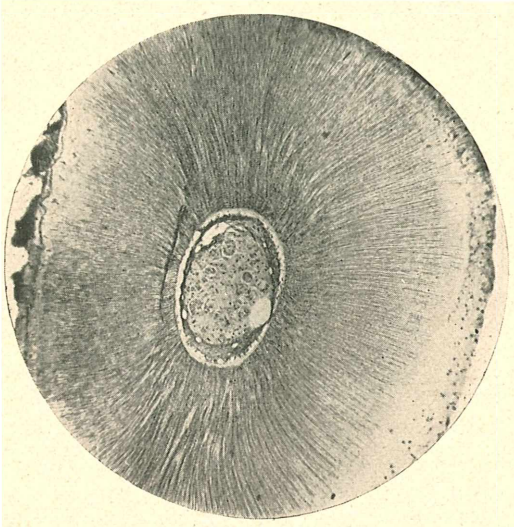


Abb. 5. Wurzel nahe ihrer Spitze, quer, 16f. vergr. (Dazu 3. Präp.)

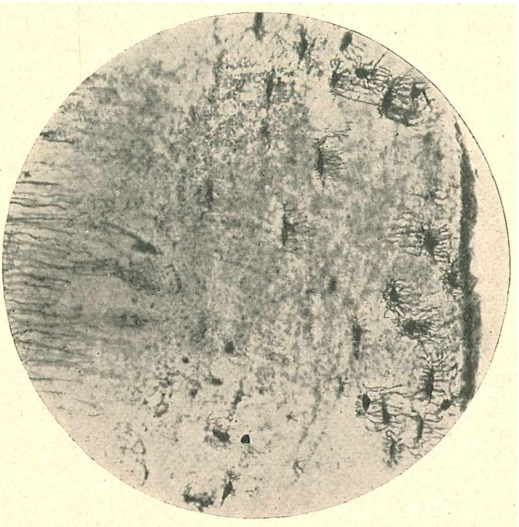


Abb. 6. Zementschicht der Wurzel nahe ihrer Spitze, quer. 245f. vergr. (Dazu 3. Präp.) Photos und Präparate von Fried. Andersson

dar, und zwar nahe ihrem unteren Ende. In der Mitte ist die Pulpa sehr schön sichtbar, von der die Zahnkanälchen mehr oder weniger gebogen radial nach außen streben. An der linken Längsseite des Schnittes hängen noch einige dunkel erscheinende Reste der Wurzelhaut. An dieser Seite ist die dem Dentin aufliegende Zementschicht im Gegensatz zu der anderen Seite verhältnismäßig dünn. In der Zementschicht auf der rechten Seite des Schnittes sieht man die Knochenzellen als kleine dunklere Punkte angedeutet.

Wundervoll zu sehen sind diese Knochenzellen mit ihren Ausläufern dagegen in der Abb. 6, die eine Aufnahme der Zementschicht allein bei stärkerer Vergrößerung zeigt.

Eingehende Darstellungen dieser Verhältnisse findet man in Ph. Stöhr, Lehrbuch der Histologie und J. Schaffer, Lehrbuch der Histologie und Histogenese, die diesen Ausführungen zugrunde liegen.

Die mikroskopische Untersuchung der Zähne schließt sich eng an diejenige der Knochen an, und findet ähnlich wie bei diesen zum größten Teil an Schnitten aus entkalktem Material statt. In bestimmten Fällen allerdings läßt sich die Hinzuziehung von nicht entkalkten Dünnschliffen nicht umgehen. In diesem Falle ist es, ebenso wie beim Knochen, oft vorteilhaft, die Schliffe nicht aus mazeriertem, getrocknetem, sondern aus formolfixiertem, feuchten Material herzustellen. Für die Schnittuntersuchung fixiert man, evtl. nach Eröffnung der Pulpahöhle durch Anbohren von der Krone her, in Formol 1 Teil + Wasser 4 Teile. Aufbewahrt wird in Formol 1 Teil + Wasser 9 Teile. Für feinere Untersuchungen wird fixiert im Gemisch n. Stieve:

Gesättigte wässrige Sublimatlösung	76 ccm
Formol, konz. 40%ig	20
Eisessig	4 „

Es lösen sich etwa 7% Sublimat in heißem Wasser. Man läßt erkalten und gießt vom Bodensatz ab. Nachbehandlung mit alkoholischer Jodjodkalilösung (J = 2 g, K J = 3 g, 90%iger Alkohol = 100 ccm), von der dem 70 bzw. 80%igen Entwässerungsalkohol bis zur Erreichung einer kognakbraunen Färbung zugesetzt wird, und zwar so lange, als noch Entfärbung infolge Bindung des Sublimats stattfindet. Entjodung der Schnitte in 0,25%iger Natriumthiosulfatlösung. Für die Entkalkung kommt hauptsächlich 5%ige Salpetersäure in Frage. Sie dauert länger als beim Knochen. Zur Vermeidung von Quellungen wird unmittelbar eine 24stündige Behandlung mit 5%iger Natriumsulfatlösung angeschlossen, der die Wässerung folgt. Wenn durch die Entkalkung Verlagerung zarter organischer Bestandteile zu befürchten ist (z. B. bei Untersuchung des Schmelzes an Schnitten), so empfiehlt es sich, die Objekte vorher in Zelloidin (Cedukol) einzubetten. Da das Hartgewebe des Zahnes sehr dicht ist, müssen die Einbettungszeiten, insbesondere in der dünnen Zelloidinlösung, recht reichlich (etwa 14 Tage) bemessen werden. Der stark eingedickte, zur Härtung in 80%igem Alkohol liegende Block, wird dann zur nachfolgenden Entkalkung in Wasser überführt. Einbettung in Paraffin empfiehlt sich nicht, da die entkalkten Zähne hierbei eine zum Schneiden ungeeignete Härte annehmen.

Vorzüglich lassen sich entkalkte Zähne, ebenso wie Knochen, mit dem Gefriermikrotom schneiden. Man zerlegt zu diesem Zweck den Zahn in 2—3 mm dicke Scheiben und bringt hiervon eine in einigen Wassertropfen, die die Scheibe seitlich vollständig einschließen müssen, zum Gefrieren. Schnittdicke etwa 20—30 μ. Zur Färbung dieser Schnitte nimmt man stark verdünntes Delafieldsches Hämatoxylin in Verbindung mit Eosin, oder man färbt sehr vorteilhaft nach der Azanmethode.

Sehr zu empfehlen — auch für Knochen — ist die Methode nach Schmorl, die die Dentinröhrchen besonders schön zur Darstellung bringt

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

(s. Abb. 2). Man verfährt wie folgt: Färbung der Gefrier- oder Zelloidinschnitte für 10 Minuten in Karbolthionin nach Nicolle oder in Thioninlösung (1 T. gesättigte Thioninlösung in 50% Alkohol + 10 T. dest. Wasser, + 1 Tropfen Ammoniak), danach Abspülen in Wasser und Einbringen für 1 Minute in gesättigte wässrige Pikrinsäurelösung; wieder Abspülen in Wasser und Differenzieren in 70%igem Alkohol, bis keine Farbwolken mehr abgehen (5—10 Min.), dann überführen in 96%igen Alkohol, Karbolxylol, Balsam. Resultat: Knochenhöhlen und -kanälchen sowie Dentinröhrchen dunkelbraun auf hellbraunem, oftmals gelbem Grunde. Zellen rot.

Die fibrilläre Grundsubstanz des Dentins und Zements läßt sich an Gefrierschnitten entkalkter Zähne nach Fixierung in „Susa" (Sublimat 4,5 g, Kochsalz 0,5 g, dest. Wasser 80 ccm, Trichloressigsäure 2 g, Eisessig 4 ccm, Formol 20 ccm) mit der Azanfärbung vorzüglich darstellen. Nach der Fixierung muß sogleich in 90%igen Alkohol überführt werden. Das gleiche gilt für die Darstellung der Odontoblasten, für die man junge, noch nicht ausentwickelte Zähne wählt.

Zum Studium der Entwicklungsstadien der Zahnbildung fixiere man Unterkiefer von Schaf- oder Schweineembryonen in „Susa", Bouinscher oder Zenkerschen Lösung. In den ersten beiden Fällen entkalke man in 5% wässriger Trichloressigsäure (danach sofort in 90—96%igem Alkohol — kein Wasser), im letzten Fall mit Salpetersäure und untersuche nach Einbettung in Zelloidin an Längsschnitten. Ganz junge Stadien, die noch nicht entkalkt zu werden brauchen, können auch in Paraffin eingebettet werden.

Die Pulpa wird folgendermaßen erhalten: der lebensfrisch entnommene Zahn wird, nachdem man ihn durch Einklemmen in einen Schraubstock oder mittels einer Zange unter möglichster Schonung der Pulpa zersplittert hat, in Formol oder Zenkerscher Lösung fixiert und die Pulpa danach vorsichtig isoliert. Einbettung in Paraffin. Färbung mit Hämalaun-Eosin oder Azan.

Das zwei- und das eingürtelige „Nasentierchen"

Von **Edm. Reukauf**, Weimar

Das mit zwei Ziliengürteln ausgestattete und als eifriger Paramäzienjäger bekannte (siehe meine 8 Aufnahmen hierzu in Mikrokosmos **VIII** [1914/15], S. 117), in Abb. 1 wiedergegebene „Nasentierchen" *(Didinium nasutum)* ist ziemlich häufig und gewiß auch schon manchem Mikrokosmosleser bei seinen „Streifzügen durch den Wassertropfen" schaulichte Art *Didinium balbianii*, die ich selbst bei meiner nunmehr fast ein halbes Jahrhundert währenden Beschäftigung mit der wasserbewohnenden mikroskopischen Kleintierwelt bisher nur an einer — jetzt aber verschütteten — Fundstelle angetroffen habe, nämlich in einem sehr unsauberen kleinen Ententeich des bei Weimar gelege-

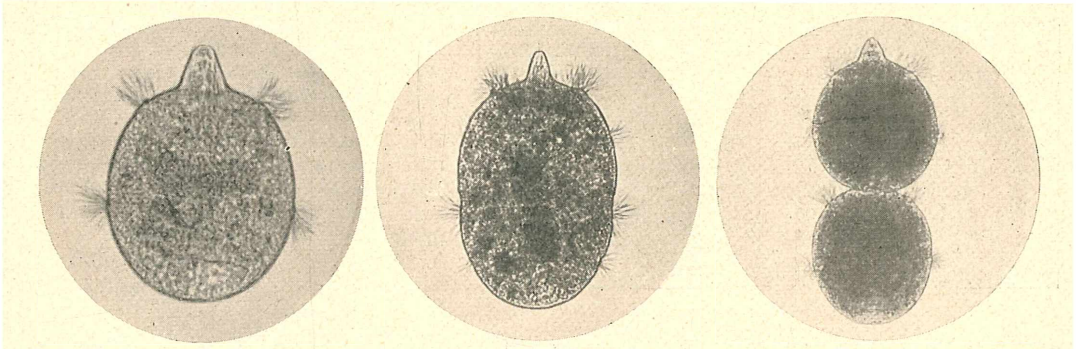


Abb. 1—3. **1** = *Didinium nasutum*, 260f. vergr.. **2** = desgl., zur Teilung sich anschickend, 200f. vergr. **3** = desgl., kurz vor Vollendung der Teilung Reukauf phot.

begegnet. Wenn davon einzelne, gestreckte Stücke auch einmal anstatt nur zweier Wimperkränze deren vier aufweisen wie in Abb. 2, so handelt es sich dabei um solche Tiere, die sich zur Querteilung anschicken, deren letztes Stadium uns in Abb. 3 vor Augen geführt wird.

Viel seltener als dieser fast nur auf Pantoffeltierchen jagende Räuber ist die in der nur skizzenhaft ausgeführten Abb. 4 veranschaulichte Art *Didinium balbianii*, die ich selbst bei meiner nunmehr fast ein halbes Jahrhundert währenden Beschäftigung mit der wasserbewohnenden mikroskopischen Kleintierwelt bisher nur an einer — jetzt aber verschütteten — Fundstelle angetroffen habe, nämlich in einem sehr unsauberen kleinen Ententeich des bei Weimar gelegenen Dorfes Ettersburg. Hier trat es im Oktober 1933 recht zahlreich auf, stellte aber nicht den — dort überhaupt fehlenden — Paramäzien nach, sondern den massenhaft das trübe Wasser bevölkernden verschiedenartigen Eugleniden, also Geißeltierchen, von denen namentlich ein paar kleine, grüne *Euglena*-Formen bevorzugt wurden. Hiermit fand sich der kleine, mit großer Hast im Zickzackkurs das Wasser durchstürmende

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

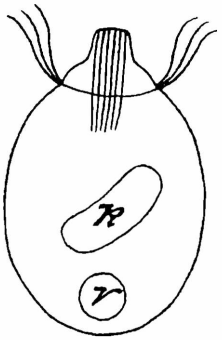


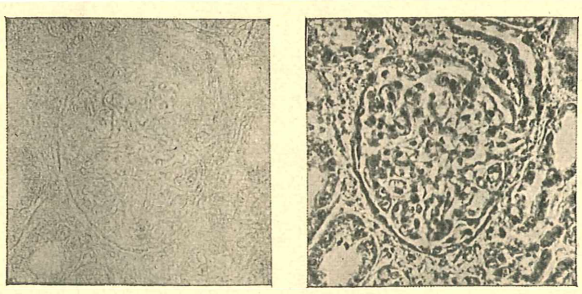
Abb. 4. *Didinium balbianii*, 900f. vergr. Reukauf gez.

Nimmersatt oft geradezu vollgepfropft, während er sich an den daheim ihm angebotenen Pantoffeltierchen anscheinend gar nicht zu vergreifen wagte. Freilich ist er ja auch seinem zuerst genannten Gattungsgenossen gegenüber im allgemeinen nur ein Zwerg, dessen Größe allerdings sehr schwankt, denn ich habe auch Tiere angetroffen, die die zwei- bis dreifache Länge und Breite der gewöhnlichen Stücke erreichten, und dabei brauchten sie noch gar nicht etwa im Begriff zu stehen, sich zu teilen. In diesem Falle weisen die dann mehr oder weniger gestreckten Tiere natürlich auch zwei Ziliengürtel auf, wobei sie aber dennoch nicht leicht mit *D. nasutum* verwechselt werden können, da sie sich von diesem ja auch durch ihre nierenartige Kernform — gegenüber der hier mehr wurstähnlichen — unterscheiden.

Es wäre vielleicht für manchen Leser ein ganz reizvolles Unternehmen, bei gelegentlichem Antreffen die ausführliche Lebensgeschichte der anscheinend doch nur wenig bekannten Art, wovon ich leider keine Aufnahmen gemacht habe, etwa in ähnlicher Weise festzulegen, wie ich es für *D. nasatum* im 4. Heft des 11. Bandes der „Zeitschrift für vergleichende Physiologie" 1930 unter Beigabe von 36 Photos auf drei Tafeln und 10 zusammenfassenden Textabbildungen getan habe.

Das Phasenkontrastverfahren und seine Anwendung in der Mikroskopie

Köhler und Loos berichten in den „Naturwissenschaften" **29**, 49 (1941) aus dem Mikrolaboratorium der Firma Carl Zeiß über ein neues Verfahren in der Mikroskopie, dessen Anwendungsbereich heute noch nicht annähernd übersehen werden kann. Am besten geben Bilder einen Eindruck von der Leistungsfähigkeit des neuen Verfahrens. Abb. 1 stellt einen ungefärbten, unbehandelten Mikrotomschnitt durch Nierengewebe dar. Abb. 1 a zeigt den Schnitt im Hellfeld, Abb. 1 b die gleiche Stelle mit dem Phasenkontrastverfahren aufgenommen. Wohlgemerkt, es handelt sich um das gleiche Präparat, das nur nach zwei verschiedenen Methoden aufgenommen ist. Abb. 2 ist vielleicht noch etwas eindrucksvoller. Sie stellt eine Epithelzelle der Wangenschleimhaut dar, Abb. 2 a im Hellfeld, Abb. 2 b mit dem Phasenkontrastverfahren aufgenommen. Wenn man die Abbildungen 1 und 2 ohne nähere Angaben einem Histologen vorlegen würde, so würde dieser ohne Zweifel die Bilder 1 b und 2 b für Aufnahmen sehr guter gefärbter Präparate halten. Man sieht sowohl in dem Nierenschnitt als auch besonders deutlich in der Epithelzelle der Wangenschleimhaut den Zellkern scharf von der übrigen Zelle abgesetzt. Man findet in Abb. 2 b besonders deutlich eine ganze Reihe von feinsten Körnchen, die sich ebenfalls dunkel von der übrigen Zelle abheben, und alles dies, wie nochmals betont werden muß, ohne daß eine Färbung oder eine besondere Vorbehandlung des Materials vorausgegangen wäre.



a *b*

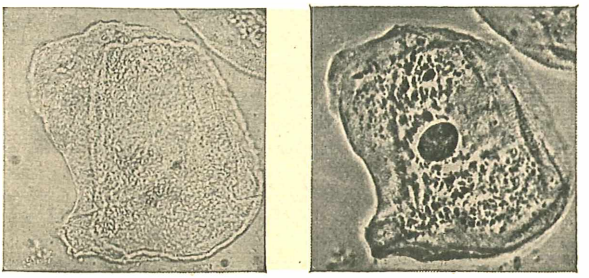
Abb. 1. Ungefärbter Mikrotomschnitt durch Nierengewebe. a = Aufnahmen im Hellfeld, b = Aufnahmen mit dem Phasenkontrastverfahren. 40f. vergr.

Die physikalischen Grundlagen dieser Erscheinung sind ziemlich kompliziert und vor allen Dingen nicht in Kürze darstellbar. Wer sich näher darüber orientieren will, muß auf die oben zitierte Veröffentlichung zurückgreifen. Zur Mikroskopie nach dem Phasenkontrastverfahren kann jedes normale Mikroskop und die üblichen Lichtquellen verwendet werden. Es gehören lediglich ein besonderer Kondensor und besondere Objektive, je nach der gewünschten Vergrößerung, dazu. Dabei können aber die Phasenkontrastobjektive mit einem normalen Mikroskopkondensor ohne weiteres für die bisherige Art des Mikroskopierens verwendet werden. Die optische Einrichtung ist im Augenblick noch nicht im Handel zu beziehen.

Wie der Name des neuen Verfahrens andeutet, beruht es auf einer Erzielung größerer Kontraste bei der Durchstrahlung mit Licht zur

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

mikroskopischen Betrachtung unter Veränderung der Phase eines Teiles der zur Abbildung verwandten Lichtwellen. Dadurch ist es möglich, die Helligkeitsunterschiede auf Grund der verschiedenen Brechungsexponenten der im mikroskopischen Präparat vorliegenden Gebilde, z. B. Zellkern und Protoplasma, derart zu steigern, daß Bilder wie bei gefärbten Präparaten erhalten werden können. Das grundlegend Wichtige bei diesem Verfahren ist aber nun, daß die Struktur z. B. einer Zelle nicht durch irgendwelche Vorbehandlungen bei der Fixation und Färbung verändert wird. Was man also bei einer Beobachtung oder Photographie mittels des Phasenkontrastverfahrens an einer Zelle oder einem Bakterium, z. B. an feinsten Körnchen (Mitochondrien usw.) sehen kann, ist wirklich vorhanden und wird nicht etwa durch Färbungsartefakte vorgetäuscht. Selbstverständlich ist jede Lebendbeobachtung von Zellen und Geweben möglich, ohne daß diese dabei im mindesten geschädigt werden. Schon aus diesem Grund ist das neue Verfahren von größter Wichtigkeit für die gesamte Zell- und Gewebeforschung und die Mikrobiologie im weitesten Sinne. Die einzige Einschränkung besteht darin, daß das Objekt in dünner Schicht vorliegen muß. Bei dicken Zellschichten gelten die Voraussetzungen für die Anwendung des Phasenkontrastverfahrens nicht mehr, so daß keine befriedigenden Bilder mehr zu erzielen sind.



a *b*

Abb. 2. Epithelzelle der Wangenschleimhaut. a = Aufnahme im Hellfeld. b = Aufnahme mit dem Phasenkontrastverfahren. 500f. vergr.

Fotos: Köhler u. Loos („Naturwissenschaften" **29**, 49)

Über eine höchst interessante Anwendung des neuen Verfahrens zur Darstellung von Chromosomen in lebenden Zellen berichtet K. Michel, ebenfalls aus dem Mikrolaboratorium der optischen Werke Carl Zeiß, Jena, in den „Naturwissenschaften" **29**, 61 (1941). Es gelang dabei, mit dem Phasenkontrastverfahren den Ablauf der Zellteilung ungeschädigt mikroskopisch zu verfolgen, wobei die einzelnen Chromosomen und die Mitochondrien in ganz ungewöhnlicher Klarheit hervortreten, so daß also auch auf diesem Spezialgebiet bald neue Erkenntnisse zu erwarten sind. Hk.

Kleine Mitteilungen

Safranin-Oxydationsfärbung. Der mikroskopische Liebhaber, der sich mit der botanischen Technik befaßt, wird in der Hauptsache die vielfach angewandte und ausgezeichnete Präparate liefernde Safranin-Hämatoxylin-Doppelfärbung verwenden. Die nun von mir nachstehend beschriebene Färbung stellt insofern eine Vereinfachung in der Färbetechnik dar, indem nur mit einem Farbstoff (Safranin) gearbeitet und die übrige Differenzierung durch chemische Reaktion am Präparat selbst hervorgerufen wird. Benötigt dafür werden:

Das in der Mikroskopie angewandte wässrige oder schwach alkoholische Safranin, ferner gewöhnliches, in den chem. Handlungen erhältliches Bleichwasser (niederprozentiges Eau de Javelle) sowie die üblich verwendeten Reagenzien. Die Färbung gestaltet sich wie folgt:

Die möglichst dünnen Schnitte werden nach Entfernung des Protoplasmas durch Eau de Javelle und mehrmaligem Auswaschen in Wasser in Safranin überführt, wo sie 10 Min. verbleiben, nachher in dest. Wasser, bis keine Farbwolken mehr abgehen und in frisches dest. Wasser übertragen, dem auf die Menge eines mittleren Uhrschälchens wenige Tropfen Bleichwasser zugesetzt werden. Für dessen vollkommene Verteilung muß durch Umrühren mit einem Glasstab Sorge getragen werden. Bald merkt man, daß der erste rote Schnitt schwarz geworden ist, d. h. das Safranin hat sich in das ihm zugehörige Oxyd verwandelt. Nun muß so lange in Salzsäure-Alkohol (es genügt auch Brennsprit) entfärbt werden, bis man aus dem blaß gewordenen Schnitt die Gefäßbündel schwarz hervortreten sieht. Bei der sofortigen Überführung in dest. Wasser und einer kurzen Betrachtung unter dem Mikroskop müssen Collenchyme sowie Leitbündel scharf kontrastreich schwarz-weiß dargestellt sein. Ist dies nicht der Fall, so muß neuerdings vorsichtig abgetönt werden. Dann noch zweimaliges Auswässern.

Nun erfolgt die Nachfärbung in Safranin (5 Min.) — Auswaschen — Alkohol — abs. Alkohol-Mischung Alkohol abs. und Chloroform[1] — reines Chloroform-Benzol (Xylol) — Caedax.

Dazu muß ich nun folgende Bemerkung machen: dieser Schluß stellt nur eine Abänderung meiner Methode dar, nachdem zur Zeit Terpineol schwer zu beschaffen ist. Wer jedoch noch welches vorrätig hat, oder es sich sonst wo beschaffen kann, schließe folgenderweise ab, was einfacher und besser ist:

Nachfärbung (3—5 Min.) — Auswaschen —

[1] Ich mußte Chloroform als Übergangsflüssigkeit verwenden, da es als einziges Mittel nicht aufhellt, während die in der Histologie gebräuchliche Überführung abs. Alkohol und Benzol in verschiedenen Mischungsstufen das Präparat stark ausgewaschen hat, so daß auch keine vorhergehende Überfärbung half

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Überführen in Brennspritus — Brennspiritus — dann in Terpineol, dem ein wenig Benzol beigemischt wurde. Normale Einbettung in Caedax oder Balsam.

Im fertigen Präparat müssen sich dann bei Einhaltung dieser Bestimmungen folgende Differenzierungen ergeben: Collenchyme blauschwarz, Gefäßbündel schwarz, übrige Gewebe rot bis orange. M. Wieselthaler

Neues vom Feinbau der Chromosomen. Im Lauf der letzten Jahre ist es uns möglich geworden, das Bild, das wir uns vom Aussehen der Chromosomen, jenen geheimnisvollen Trägern der Gene (Erbfaktoren) machen, einigermaßen richtig zu zeichnen, wenn hierzu auch die optische Erfahrung nicht allein beigetragen hat, sondern Schlüsse verschiedenster Art schließlich unsere Vorstellung verbessert haben. Man nimmt heute an — und die elektronenoptische Arbeit wird das immer mehr bestätigen —, daß die Gene als Eiweißmoleküle aufzufassen sind, die durch lange Proteinketten fibrillenartig verbunden sind und gewöhnlich wohl in einer mehr oder weniger unterbrochenen Reihe hintereinander liegen. Gene und Fibrillen werden noch von einer gemeinsamen dünnen Hülle umschlossen. Es soll dabei keineswegs verheimlicht werden, daß uns durch diese Erkenntnis das Wesen der Gene als Sitze der Erbanlagen um nichts klarer geworden ist, denn sie bleiben ja dennoch mehr „Erbmächte" als Erbfaktoren; aber es ist schon wichtig, wenigstens die chemische und physikalische Beschaffenheit jener Wunderfäden, die man Chromosomen nennt, und ihrer Gene genauer kennenzulernen.

Dazu trägt auch eine neuere Arbeit Hans H. Pfeiffers (Bremen) in „Chromosoma" (Berlin) 1, 526—530 (1940) bei. Er wählte als willkommenes Objekt die bekannten Riesenchromosomen der Dipteren-Speicheldrüsen, und zwar von der Zuckmücke *Chironomus*. In Lymphe oder flüssigem Paraffin wurden isolierte Chromosomenstücke mittels mikrochirurgischer Nadeln vorübergehend um genau gemessene Strecken gedehnt — bis auf ein Mehrfaches der ursprünglichen Länge. Dabei wurden sie schmäler, besonders in den banden- bzw. genfreien Abschnitten. Diese Dehnungsfähigkeit ist sicherlich auf die Beschaffenheit der Fibrillen, jener genannten Proteinketten zurückzuführen. Nach Aufheben des Zuges verkürzten sich die Chromosomenstücke wieder, aber nicht bis zur ursprünglichen Länge. Die Bandenabschnitte, die Chromosomen also, in denen man die Gene annimmt, sind negativ doppelbrechend in bezug auf die Länge des Chromosoms; die Zwischenabschnitte (ohne Gene) dagegen nahezu oder völlig isotrop. Eine Untersuchung der gedehnten Chromosomenteile im polarisierten Licht ließ deutlich erkennen, daß die auch nach Aufheben des Zuges noch bleibende Dehnung wirklich nur die chromomerenfreien Zwischenabschnitte betraf, die jetzt positive Doppelbrechung zeigten. Aus diesen Ergebnissen schließt Pfeiffer wohl mit Recht, daß die Proteinketten zwischen den Chromomeren normalerweise in einem gefältelten oder irgendwie spiralig eingerollten Zustand verharren. Es sei die Bemerkung gestattet, daß die Dehnbarkeit der Chromosomen natürlich für das Teilungsgeschehen der Zellkerne von großer Bedeutung ist, da ja die Spindelfasern am Chromosom anfassen und es dabei auch in gewissem Umfang dehnen müssen. Fr. F.

Entformungen entquellender Ziliaten beschreibt B. M. Klein (Cytologia **10**, Nr. 4, 1940). Verschiedene Entformungen können bei Ziliaten während der Entquellung, wie eine solche im Verlauf der Darstellung des Neuroformativen Systems vorgesehen ist, auftreten. Allerdings nur dann, wenn die Entquellung aus irgendeinem Grunde als Schädlichkeit wirkt. Ob dies der Fall ist, hängt, abgesehen vom Zeitfaktor, von verschiedenen äußeren und inneren Bedingungen, d. h. jeweils gegebenen Zuständen des Mediums und des Plasmas, ab. Die Entformungen, wie auch alle anderen möglichen Veränderungen, ergeben sich als Reaktionen auf diese Zustände, erschließen sie, sind deren Anzeiger, Indikator. Die Entformungen entstehen nicht nur durch entsprechende physikalisch-chemische Abläufe, sondern auch durch aktive Formänderung der Tiere, als vorbeugende Schutzmaßnahme gegen die das Leben bedrohende Austrocknung. Als Untersuchungsmethode dient die zur Darstellung des Neuroformativen Systems angegebene Silbermethode: Tiere am Tragglas in dünner Schicht des Kulturwassers bei Zimmertemperatur trocknen, entquellen, dann mit 2% Silbernitratlösung für 6—8 Minuten überschichten, dann mit destilliertem Wasser abspülen. Nun auf weißer Unterlage, mit dest. Wasser überschichtet, in hellem Tageslicht reduzieren bis zur Schwärzung der Ausstriche. Dann abspülen, trocknen und in neutralem Balsam einschließen (vgl. Mikrokosmos 34, S. 13, 1940). — Da Entformungen verhältnismäßig selten auftreten, werden sie am besten in großen Präparatenreihen aufgesucht, wie sie z. B. zur Untersuchung des Neuroformativen Systems anzufertigen sind. — b m k —

Als **Differentialfarbstoff für die Gram-Technik** wird eine Lösung von 0,1 g gelblichen Pyronin und 0,65 g Methylgrün in 99 ccm dest. Wasser verwendet. Die Lösung erfolgt im siedenden Wasser. Sie muß einige Tage altern und wird dann im Dunkeln in braunen Flaschen aufbewahrt. (S. A. Scudder, Stain Technol. 13, S. 124, 1938/C 1939 I 2003.) Opitz

Bei der **Untersuchung von Melassen** wurden in 1 Gramm schweren Proben 29—500 Millionen Kleinlebewesen gefunden, bes. hefeartige Organismen und Stäbchen, in geringer Anzahl auch Mikro- und Diplokokken. Isoliert wurden ammonifizierende, Schwefelwasserstoff und Merkaptan bildende Bakterien. Ferner wurden Milchsäure-, Buttersäure- und Essigsäurebakterien und denitrifizierende Bakterien gefunden. In manchen Melasseproben konnte auch *Bact. coli anindolicum* festgestellt werden. (I. I. Kolker, Mikrobiol. 7, S. 229, 1938/C 1939 I 443.) Opitz

Hyoscyamus niger enthält Sphärokristalle aus Kalziumoxalat, die von einer eiweißartigen Hülle umgeben sind. Diese Kristalle sind kennzeichnend für das Schwarze Bilsenkraut *(H. niger)* und können zum Nachweis der Droge in Gemischen dienen. (W. Häuser, Arch. Pharm. Ber. deutsch. pharm. Ges. **276**, S. 461, 1938.)

Opitz

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Bekanntmachungen

der Redaktion und der Geschäftsstelle des „Mikrokosmos", Stuttgart, Pfizerstraße 5

Bücherschau

Über seine recht erfreulichen und interessanten Ergebnisse und Beobachtungen auf drei Forschungsreisen in die Tropen, ermöglicht und unterstützt von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft Frankfurt a. M., weiß der bekannte Spezialforscher für Lurche und Kriechtiere, **Prof. Dr. Robert Mertens,** in seinem vorzüglich ausgestatteten Werk **„Aus dem Tierleben der Tropen",** Reisebilder aus Asien, Afrika und Amerika, herausgegeben von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M. (1940, Frankfurt a. M., Dr. Waldemar Kramer, 248 S. m. 220 Abb., geb. RM 7.50) auch einem weiteren Kreise recht anschaulich und fesselnd zu erzählen. Einen besonderen Reiz bilden die vielen ausgezeichneten Bilder, meist nach Aufnahmen des Verfassers und von Expeditionsteilnehmern, die eine höchst lebendige Vorstellung der geschauten und durchforschten Länder geben und einen wesentlichen Bestandteil des Werkes ausmachen. Der erste Reisebericht behandelt eine Forschungsreise nach den Kleinen Sunda-Inseln und widmet sich besonders tiergeographischen Studien, die zweite Reise führt durch Kamerun mit reichen Ergebnissen und Beobachtungen an Lurchen und Kriechtieren und die letzte Forschungsreise erstreckt sich auf die naturgeschichtliche Durchforschung der westindischen Insel Hispaniola (Haiti) mit einigen ganz sonderbaren Formen von Leguanen. Schlicht und fesselnd erzählt, verdient das Buch weiteste Beachtung. — Viele Naturfreunde besitzen einen Feldstecher und benutzen ihn für Vogel- und andere Beobachtungen, ohne daran zu denken, daß ein Feldstecher auch vollauf genügt, um interessante Himmelsbeobachtungen anzustellen. Freilich ist dabei allerlei zu beachten, wenn die Beobachtungen Freude machen und Erfolg haben sollen. Ein bewährter Führer ist das von unserem Mitarbeiter **Rudolf Brandt** herausgegebene Buch **„Himmelswunder im Feldstecher"** (Lpzg., J. A. Barth, kart. RM 3.60), das nunmehr in der **2. Aufl.** erschienen ist. Viele Zeichnungen und Photos machen das Auffinden der für den Feldstecher dankbaren Objekte wirklich leicht. Jedem Sternfreund wird das hübsche Buch viele Anregungen für eigene Beobachtungen geben. — **Theodor Heuß** hat sich mit seinem Buch **„Anton Dohrn in Neapel"** (1940, Bln., Atlantis-Verlag, 319 S. m. 10 Tafeln, geb. RM 8.50) ein großes Verdienst erworben, denn solange es eine Zoologische Wissenschaft gibt, wird der Name Anton Dohrn in den Annalen verzeichnet sein als der geniale Gründer der bedeutendsten meeresbiologischen Forschungsstätte, der weltbekannten Zoologischen Station in Neapel, in der hervorragende Forscher aus aller Welt zu Gast waren. Sie ist auch heute unter der Leitung von Reinhardt Dohrn, dem zweiten Sohn des Gründers, mit ihren prachtvollen Schauaquarien und besteingerichteten Laboratorien nicht mehr wegzudenken aus dem Leben unserer Wissenschaft. Wie sich aber der Weg des jungen, sehr temperamentvollen Zoologen Anton Dohrn gestaltete, mit welcher unbeirrten Folgerichtigkeit er sein großes Ziel verfolgte, und mit welcher fanatischen Energie und eisernem Willen er alle Hindernisse aus dem Weg zu räumen wußte, bis er im Jahre 1874 die Gründung der Zoologischen Station in Neapel durchführen konnte und welche bedeutenden Männer der Wissenschaft (Darwin, Haeckel, Abbe), der Politik (Bismarck, Delbrück, Bülow) und der Kunst (Hildebrand, Marées) während dieser Kampfzeit seine Wege kreuzten, das alles hat Heuß mit einer oft dramatischen Gestaltungskraft geschildert. Diese meisterhafte Dohrn-Biographie wird es auch einem weiteren Leserkreise ermöglichen, das Lebenswerk eines großen Landsmannes und seine übernationale Stellung zu beurteilen. Daneben gibt das vorzüglich bebilderte Buch zugleich auch einen wertvollen Querschnitt durch die geistige und politische Strömung des 19. Jahrhunderts: Ein inhaltsreiches Buch, das fesselt und belehrt und das man nicht ohne tiefen Eindruck aus der Hand legt. — Es ist verständlich, daß zur Vollendung des 70. Lebensjahres von Ernst Leitz, dessen ganzes Leben der Optik gewidmet war, nun auch Technik und Wissenschaft antreten und diesem schöpferischen Industriepionier, dem Förderer deutscher Wissenschaft und Technik, ihren Dank und Glückwünsche zu seinem Geburtstage am 1. März 1941 zum Ausdruck bringen. Sie tun dies in einer **„Festgabe für Ernst Leitz"** (1941, Verlag Hauserpresse — Hans Schaefer, Frankfurt a. M., Din A 4, 196 S., RM 9.50), und man kann wohl sagen, daß die Festgabe dieser führenden Männer der Wisenschaft und Technik des Jubilars würdig ist. In dem Abschnitt „Die Optik im Dienste der Wissenschaft" erleben wir den Aufstieg der Firma vom Zweimann-Betrieb zur Weltfirma an der Entwicklung der wissenschaftlichen Mikroskopie, vom ersten Leitz-Mikroskop, das Rudolf Virchow nach Berlin brachte, über die großen Bakteriologen und Hygieniker Robert Koch und Emil von Behring, bis in unsere Tage, wo die petrographische Kohlenanalyse die Benzinsynthese ermöglichte und das Mikroskop die Faserforschung erleichterte. Besonders hervorzuheben ist der Aufsatz über die Geschichte der „Leica", der ersten Kleinkamera der Welt, die aus Wetzlar hervorgegangen ist. Es war eine revolutionäre Tat von Ernst Leitz, als er sich 1924 zur Großfabrikation der Leica entschloß, die als vielseitiger und verläßlicher Apparat heute in Wissenschaft und Technik eine führende Rolle spielt. Zwei weitere Abschnitte „Entstehung der Leitzwerke" und „Ein Blick in die Fabrikation der Leitzwerke" mit einem erstaunlich reichhaltigen Bildermaterial runden diese würdige „Festgabe" ab zum 70. Geburtstag des Herrn Dr. h. c. Ernst Leitz, dessen Leben ein Leben reich an Arbeit, aber auch an Erfolg und Anerkennung war.

Dr. Stehli

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

In **Zerbst** i. Anhalt wird die Bildung einer mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft angeregt. Wir freuen uns, daß auch während der Kriegszeit das Interesse an der Mikroskopie unter unsern Mitgliedern nicht erlahmt und sind natürlich sehr gern bereit, diesen Zusammenschluß nach Möglichkeit zu fördern. Unsern Mitgliedern von Zerbst und Umgebung, die sich für diesen Zusammenschluß interessieren, werden gebeten, zunächst einmal ihre Anschrift unverbindlich unserem Mitglied, Herrn Herbert Fischer, Zerbst-Anhalt, Friedrichstraße 36, mitzuteilen. Weitere Nachricht folgt später an dieser Stelle.

Planktonkunde — ein dankbares Gebiet. In dieser Jahreszeit ist die Beschaffung des Materials besonders leicht. Der Wasserbehälter im Garten, die Altwässer von Flüssen, ja jeder Tümpel und jede Pfütze sind Fundgruben für den Planktonsammler. Und wie interessant ist die Erforschung des Materials. Die früher erschienene Mikrokosmos-Buchbeilage „Planktonkunde für Jedermann" von Willi Baumeister (kart. RM 2.80, für Mitglieder RM 2.20) will unseren Lesern ein zuverlässiger Begleiter und Berater auf diesem Gebiet sein. Die Lehrmittel-Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung, Stuttgart, hat dazu den Kosmos-Arbeitskasten Planktonkunde zusammengestellt, der alle Arbeitsgeräte und Chemikalien für die Planktonuntersuchung nach dem erwähnten Werk enthält. Der Kosmos-Arbeitskasten Planktonkunde kostet RM 36.—, das Anleitungsbuch von Baumeister ist in diesem Preis nicht einbegriffen. Die Druckschrift L 900 gibt näheren Aufschluß.

Die Lehrmittel-Abteilung hält aber darüber hinaus noch viele andere Geräte für den Planktonsammler vorrätig. Aus der Druckschrift L 55, die auf Ansuchen kostenlos zugeschickt wird, sind alle Einzelheiten ersichtlich.

Mikrographische Gesellschaft, Wien (VIII/65, Albertgasse 23)

Arbeitsplan für Juni 1941

3., 10., 17. und 24. VI.: Praktische Übungen über „Flora und Fauna des Meeres"; Leitung: Stadtoberamtmann J. Sandler. Beginn 18.30 Uhr.

5. VI.: Die Lebewesen der Abwässer. Mit Vorführungen. Dr. Karl Stundl. Beginn 18.30 Uhr.

7. VI.: Planktonfang im Prater. Führung: Schmid u. Tichy. Treffpunkt: Ende der Linie 80 beim Lusthaus, 15 Uhr.

12. VI.: Fronleichnam — Kein Vereinsabend!

15. VI.: Botanischer Ausflug. Führung. Schmid u. Tichy. Treffpunkt Straßenbahnhaltestelle Mauer, 9 Uhr. (Bei Schlechtwetter findet der Ausflug am 22. VI. statt.)

19. VI.: Die Wunderwelt des Mikroskops. Stadtoberamtmann J. Sandler. Beginn 18.30 Uhr.

26. VI.: Letzter Vereinsabend. Die Mitglieder bringen Präparate mit, über die sie Aufklärung wünschen. Vorschläge für die Betätigung im Sommer. Leitung: Sandler u. Schmid.

Im Juli und August keine Vereinsabende!

Zwanglose Zusammenkünfte im Kaffee Hofmann ab 19 Uhr.

Wiederbeginn der Vereinstätigkeit am 4. September 1941.

Arische Gäste jederzeit willkommen!

Laboratoriums-Bedarf

Glaswaren / Chemikalien / alle Geräte / Plankton-Sammelgerät / Lupen usw.

preiswert und gut!

Verlangen Sie bitte Druckschrift L 55

Geschäftsstelle des Mikrokosmos Stuttgart-O

Mikroskopisches Untersuchungsmaterial

Verlangen Sie unsere ausführliche Druckschrift L 37 kostenlos!

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

Die Zähne des Menschen

in mikroskopischen Präparaten

Belege zur Arbeit im vorliegenden Heft von F. Andersson:

1. Schneidezahn, Krone, quer
2. Schneidezahn, Halsteil, quer
3. Schneidezahn, Wurzel, quer
4. Schneidezahn längs

Jedes Präparat RM 1.25

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG / STUTTGART

ABT. KOSMOS-LEHRMITTEL

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Dr. Georg Stehli:

Sammeln und Präparieren von Tieren

Eine Anleitung zum Anlegen zoolog. Sammlungen. 95 S. mit 40 Bildern. Kart. RM 2.—

„Eine sehr umsichtige, anschauliche und trotzdem einfache Anleitung zum Sammeln zoologischer Objekte. Wer die mühselige Kunst, Vogelbälge anzufertigen, lernen möchte oder die Biologie eines Käfers herzurichten, wer Schädel und Schlangenhäute präparieren, Mollusken, Schmetterlinge, Käfer und Würmer sammeln will, der findet hier alles Notwendige wohl beschrieben und wenn nötig auch hinreichend bebildert. Das Buch verdient uneingeschränktes Lob."

Mitteilungen der Deutschen Entomologischen Gesellschaft

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart

Dr. Georg Stehli:

Pflanzensammeln — aber richtig!

Eine Anleitung zum Anlegen von Herbarien 64 Seiten mit 24 Bildern. Kart. RM 2.—

„Dieses vortreffliche Büchlein kann aufs wärmste empfohlen werden. Es sagt nicht nur, wie man Pflanzen sammeln und pressen muß, sondern unterrichtet zugleich über das erforderliche Handwerkszeug und seine Anwendung. Fast die Hälfte der Ausführungen ist den ‚botanischen Nebensammlungen' gewidmet, wobei überall Spezialerfahrungen des Verfassers Anwendung gefunden haben." Pharmazeutische Zeitung, Berlin

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart

Bezugsquellen-Anzeiger

Dünnschliffe:
Voigt & Hochgesang, Göttingen.

Mikroskope:
Paul Waechter. Optische Werkstatt, **Potsdam.**

Mikroskopische Präparate:
Ⓜ **J. D. Moeller,** G.m.b.H., Opt. Werke, **Wedel** i. H.

Mikrotome:
R. JUNG, Aktiengesellschaft, **Heidelberg**
Mikrotome seit 1872

Mikrotome:
Sartorius-Werke A.-G., Göttingen

»Hollborn« Mikrofarbstoffe, Mikrofarbstofflösungen
»Hollborn« Standardisierte Farbstoffe »Bayer«
»Hollborn« Grübler-Originalpräparate
»Hollborn« Giemsa Orig.-Präp. Dr. H. Keuer
»Hollborn« Hämatoxylin-Simultanfarbstoffe
»Hollborn« Karmin-Simultanfarbstoffe
»Hollborn« Mikrohilfsmittel · Mikrochemikalien
»Hollborn« Mikropräparate Neuartige!
»Hollborn« Sonderdrucke, Listen kostenlos!
Dr. K. Hollborn & Söhne / Leipzig S 3 Hardenbergstr. 3

S E I D E N G A Z E
für Planktonnetze und ähnliche Zwecke
liefert in bester Qualität
Schweizer Seidengaze-Fabrik A.-G. Zürich

Optik — Photo:
Jos. Rodenstock Nachf. Optiker Wolff
G. m. b. H., **München,** Bayerstr. 3
Berlin, Leipziger Str. 101

Binokulares Mikroskop
mit bester Optik
zu kaufen gesucht
Dr. Madaus & Co., Radebeul/Dresden.

Gelegenheitsanzeigen

Mikrokosmos, Jahrgang 1/3, 4—11 Original-Einband, Jahrgang 12 in Heften und Decke, tadellos erhalten. verkauft Mayer, Bad Cannstatt, Eupenstr. 12.

Suche **Polarisationsmikroskop** für mineralogische Untersuchungen. Angebote unter M 287 an die Geschäftsstelle des Mikrokosmos.

Mikro-Manipulator Leitz-Chambers, neuwertig, preiswert zu verkaufen. Angebote unter M 286 an die Geschäftsstelle des Mikrokosmos.

Ⓜ **Mikroskopische Präparate**

Botanik, Zoologie, Geologie, Diatomeen, Typen- und Testplatten, Textilien usw.

Schulsammlungen mit Textheft

Diapositive zu Schulsammlungen mit Text — Bedarfsartikel für Mikroskopie

J. D. MOELLER G.M.B.H., Wedel in Holstein, gegründet 1864

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

In glühender Farbenpracht umschlingt der Makropode (Macropodus opercularis) beim Hochzeitsspiel sein Weibchen, nachdem er an der Oberfläche ein Schaumnest gebaut hat. Bildprobe aus dem soeben in Neuauflage erscheinenden Buch

Aquarienpflege für Jedermann

Von Dr. **Gerhard von Frankenberg**

Die sachgemäße Einrichtung kleiner oder großer Behälter, die Auswahl geeigneter Tiere und Pflanzen, Aufzucht, Pflege, Behandlung, Futtermittel — alles ist auf Grund der umfassenden Erfahrungen des Verfassers eingehend behandelt.

50 oft ganzseitige Fotobilder

und viele anschauliche Textzeichnungen ergänzen und beleben den Text.

Umfang 75 Seiten. Preis kartoniert RM 1.80

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart

Lebenskreise

Umwelt und Innenwelt der Tiere und des Menschen

Von Dr. Heinrich Frieling

79 Seiten mit 25 Abbildungen

Geheftet RM 1.10 — Gebunden RM 1.80

Zum Organismus die entsprechende Ergänzung in der Umwelt zu suchen, zum Innen das Außen zu stellen, das einzelne Leben als Teil des Lebensganzen zu sehen, das ist die Absicht dieser Schrift. In volkstümlicher Form vermittelt sie Verständnis für Einzelvorgänge in der Natur wie auch für Zusammenhänge im großen Lebenskreislauf, und reicht in das Gebiet der Ökologie, Morphologie, Tiergeographie, Rassenkunde und Psychologie hinein.

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

Franckh'sche Verlagshandlung
Stuttgart

Das Liebes- und Brutleben der Vögel

Von Dr. Heinrich Frieling

79 Seiten mit vielen Bildern. Geb. RM 1.50

Aus vielseitiger Beobachtung und umfassender Kenntnis erzählt der Verfasser von den mannigfachen Hochzeits- und Liebesbräuchen der Vogelarten, von Nestbau, Brut und Aufzucht der Jungen. Dr. Frieling beschränkt sich aber nicht auf die bloße Beschreibung, sondern weiß Art und Wesen der Erscheinungen sinnvoll zu deuten.

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

Franckh'sche Verlagshandlung
Stuttgart

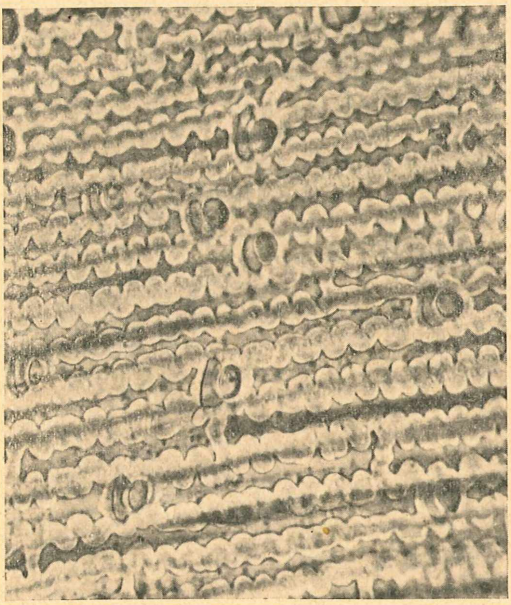
Berücksichtigen Sie unsere Inserenten!

Hauptschriftleiter: Dr. phil. nat. Georg Stehli, Stuttgart-Bad Cannstatt; verantwortlich für die Anzeigen. Theodor Ballenberger, Stuttgart-Degerloch.
Verlag: Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Druck von Richard Bechtle in Eßlingen a. N.
1. Juni 1941. Copyright by Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Printed in Germany

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikrokosmos

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskop. Technik



Epidermis der Gerstenspelze
(s. S. 159 dieses Heftes)

Vereinigt mit der Zeitschrift „PRAKTISCHE MIKROSKOPIE“

JAHRGANG XXXIV (1940/1941) / HEFT 10 / JULI 1941
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · STUTTGART

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Inhalt:

Opitz, Hans, Wäscheverschleiß, mit dem Mikroskop gesehen. Illustriert 153

Thaler, Dozent Dr. H., Die mikroskopische Untersuchung der Getreide-Arten und der Müllerei-Erzeugnisse. Fortsetzung. Illustriert 156

Baumeister, Willy, Über eine augenblickliche Sichtbarmachung reizleitender Organellen bei *Colpoda spec.* durch Simultanfärbung. Illustriert 160

Über die Größe der Bakteriophagen 162

Kleine Mitteilungen 162

Beiblatt: Das Laboratorium des Mikroskopikers

Neuweiler, N. G., Mechanischer Führungsapparat zum Legen von Diatomeenpräparaten. Illustriert 163

Kleine Mitteilungen. Illustriert 167

Buchbeilage: „Die Einzeller" von Dr. K. W. Roeckl (Schluß)

Lebenskreise

Umwelt und Innenwelt der Tiere und des Menschen

Von Dr. Heinrich Frieling

79 Seiten mit 25 Abbildungen

Geheftet RM 1.10 — Gebunden RM 1.80

Zum Organismus die entsprechende Ergänzung in der Umwelt zu suchen, zum Innen das Außen zu stellen, das einzelne Leben als Teil des Lebensganzen zu sehen, das ist die Absicht dieser Schrift. In volkstümlicher Form vermittelt sie Verständnis für Einzelvorgänge in der Natur wie auch für Zusammenhänge im großen Lebenskreislauf, und reicht in das Gebiet der Ökologie, Morphologie, Tiergeographie, Rassenkunde und Psychologie hinein.

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

Franckh'sche Verlagshandlung
Stuttgart

Das Liebes- und Brutleben der Vögel

Von Dr. Heinrich Frieling

79 Seiten mit vielen Bildern. Geb. RM 1.50

Aus vielseitiger Beobachtung und umfassender Kenntnis erzählt der Verfasser von den mannigfachen Hochzeits- und Liebesbräuchen der Vogelarten, von Nestbau, Brut und Aufzucht der Jungen. Dr. Frieling beschränkt sich aber nicht auf die bloße Beschreibung, sondern weiß Art und Wesen der Erscheinungen sinnvoll zu deuten.

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

Franckh'sche Verlagshandlung
Stuttgart

Ständige Mitarbeiter des „Mikrokosmos"

F. Andersson, Hamburg; Prof. Dr. W. Arndt, Berlin; H. Barthelmes, Zella-Mehlis; W. Baumeister, Pfarrkirchen; H. Berninger, Dilsberg b. Heidelberg; R. Brandt, Sonneberg i. Thür.; Dr. V. Brehm, Eger; Prof. Dr. P. Brohmer, Kiel; Dr. H. Dohrer, Nürnberg; Fr. Eckert, Ingolstadt; Dr. G. v. Frankenberg, Hannover; Dr. H. Frieling, Stuttgart; H. Gaecks, Berlin; H. Graf Geldern, Thurnstein; Dr. K. G. Grell, Bonn; H. Grimm, Breslau; P. Huber, St. Gallen; E. Jacob, Eisenach; Dr. A. Keil, Berlin; Dr. E. Kessel, Gießen; B. M. Klein, Wien; Dr. A. Koeppel, Passau; Ing. N. G. Neuweiler, Genf; Ing. A. Niklitschek, Wien; Dr. W. Oberzill, Wien; A. Ochmann, Görlitz; H. Opitz, Sorau; Dr. H. Pfeiffer, Bremen; Dr. A. Pochmann, Bad Teplitz; G. G. Reinert, Berlin; E. Reukauf, Weimar; Dr. K. W. Roeckl, München; Pf. Schäfer, Merxheim a. Nahe; Alf Steiger, Dresden; Dozent Dr. H. Thaler, München; Dr. H. Thallmayer, Wien; Dr. G. Venzmer, Stuttgart; O. Zach, Bad Ischl

Vierteljährlich Reichsmark 2.40 / Erscheint monatlich. Jährlich 12 Hefte u. 1 Sonderband / **Einzelne Hefte Reichsmark 1.—**

JULI 1941

Zahlungen können in jeder Landeswährung geleistet werden. Sie werden zum Kurs des Eingangstages gutgeschrieben.
Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postscheckamt Prag Nr. 501 502

Postscheckbureau Zürich VIII, Nr. 729 — Postsparkasse Budapest 21 599 — Postgirokantoor Haag 20 636
Laibach 20 362 — Riga 5605 — Stockholm 4113 — Warschau 10 001 — Preßburg 5872

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Wäscheverschleiß, mit dem Mikroskop gesehen

Von **Hans Opitz**, Sorau

Jedem ist bekannt, daß die Wäsche durch den täglichen Gebrauch schwächer wird. Im Laufe der Zeit wird das Gewebe dünner und dünner, bis es schließlich ein Loch aufweist. Doch nicht nur der Gebrauch greift das Gewebe an, sondern auch der Waschvorgang selbst. Eine Lehre für die Hausfrau, die darauf achten muß, daß die Schädigung nicht gar zu groß wird.

Die verschiedenen Fasern verhalten sich aber nicht gleich. Die Schädigung ist abhängig vom Bau der Faser. Die zur Wäscheherstellung benutzten Fasern sind Baumwolle und Flachs. Die Bastfasern von Hanf und Ramie werden selten in derartigen Geweben zu finden sein, wenn auch Mischgarne aus Baumwolle und kotonisiertem Hanf, d. h. bis zur einzelnen Bastzelle bzw. zu kleinen Bastbündeln aufgespaltenem Hanf in neuerer Zeit eine gewisse Rolle spielen. Zu diesen Naturfasern kommt die Zellwolle, der eine immer steigende Bedeutung zukommt. Von den Kunstfasern kommen Spezialfasern vor, von denen hier abgesehen werden soll. In der vorliegenden Arbeit soll nur über das Schicksal von Baumwolle, Flachs und gewöhnlicher Viskosezellwolle in der Wäsche berichtet werden.

Zunächst soll kurz die normale Faser beschrieben werden[1].

Die Baumwolle ist ein Pflanzenhaar, das bandförmig und mehr oder weniger schraubenförmig gedreht ist. Im Inneren befindet sich der Zellkanal, wie man aus dem nach dem Schnellverfahren von Viviani-Herzog erhaltenem Querschnitt ersieht. Er ist von Eiweißresten teilweise erfüllt. Die dicke Zellwand ist außen von der Kutikula, einer wachsartigen Masse, überzogen. Sie wird übrigens bei der Verarbeitung in der Bleicherei mehr oder weniger zerstört. Die merzerisierte Baumwolle ist nicht mehr oder nur sehr schwach gedreht und walzenförmig. Sie wird erhalten durch Quellung in Natronlauge bei gleichzeitiger

[1] Näheres in Opitz, Faserkunde, Stuttgart 1941

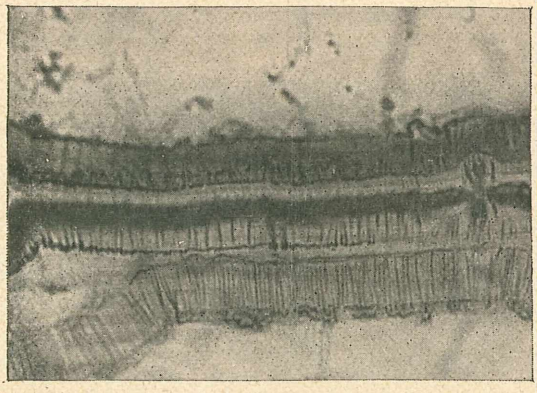


Abb. 1. Hanffaser in Kupferoxydammoniak angequollen. Schichtung der Zellwand. 260f. vergr. (aus Opitz, Faserkunde)

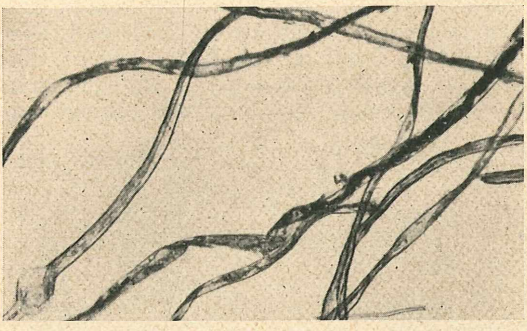


Abb. 2. Baumwollfaser aus 100mal gewaschenem Gewebe. 80f. vergr.

Spannung. Sie weist einen seidenartigen Glanz auf. Auch durch diesen Vorgang wird die Kutikula gelockert. Eine derartig behandelte Baumwolle liegt mitunter in Taschentüchern vor.

Flachs ist eine glatte Faser, die Querrisse besitzt, die bei der Behandlung mit Chlorzinkjod dunkelviolett gefärbt werden und dann besonders deutlich hervortreten. Die Risse kommen durch die Verarbeitung bei der Gewinnung der Bastfaser aus dem Stengel zustande. Allerdings weisen die Bastzellen auch in der Pflanze schon Querrisse auf, wenn sie auch nicht so zahlreich sind. Um den Bau der normalen Faser kennenzulernen, muß man noch ein zweites Reagens zu Hilfe nehmen. In Kupferoxydammoniak erhält die Faser eine Spiralstreifung, die darauf beruht, daß die Zellwandschichten, deren Bestandteile sich durch verschieden hohen Wassergehalt auszeichnen, durch das Quellungsmittel erst einmal auseinander weichen, bevor sich die aus fast reiner Zellulose bestehenden Zellwände völlig auflösen. Man darf also das Kupferoxydammoniak nicht zu lange einwirken lassen, was man durch Zugabe von Wasser oder Rutheniumrot am besten erreicht. Im zweiten Fall werden die Eiweißbestandteile des Zellkanales rot gefärbt. Die Zellwand-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten. http://www.elsevier.de/

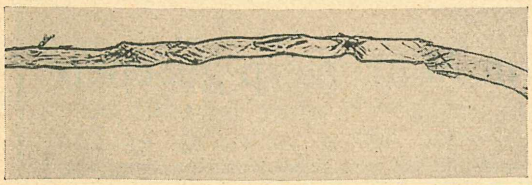


Abb. 3. Baumwollfaser aus 100mal gewaschenem Gewebe. 100f. vergr.

schichten bestehen also aus Bändern, die spiralförmig gebaut sind. Die Spiralbänder wiederum bestehen aus Fibrillen, diese aus den Zellulosemizellen, die aus Zellulosemolekülen aufgebaut werden. Wir können jedoch den Aufbau nur bis zu den Spirallinien verfolgen. Die Zellwandschichten bilden in ihrer Gesamtheit die Zellwand. Die Schichtung geht klar aus Abb. 1 hervor, die eine in Kupferoxydammonik angequollene Hanffaser zeigt. Die Hanffaser ähnelt im

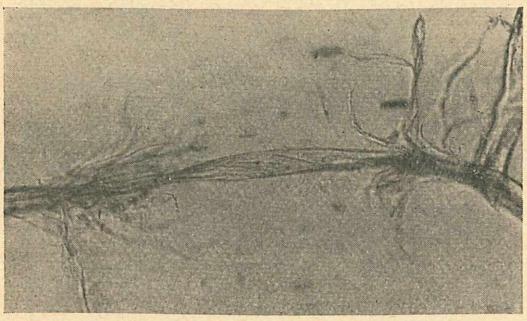


Abb. 4. Pinselförmige Zerfaserung von Baumwolle aus 100mal gewaschenem Gewebe. 260f. vergr.

Aufbau sehr stark der Flachsfaser. Sie ist im allgemeinen nur etwas gröber.

Eine gewöhnliche Viskosezellwollfaser ist langgestreckt und mit Riefen versehen. Dort, wo sich eine solche Kerbe befindet, wird das Licht so reflektiert, daß eine dunkle Linie entsteht. Die Kerben sind auf den Querschnitten zu erkennen. Einen Zellkanal oder dergleichen gibt es natürlich nicht, ebenso fehlt eine Kutikula.

Nun soll der Waschvorgang kurz beschrieben werden, d. h. nicht der der

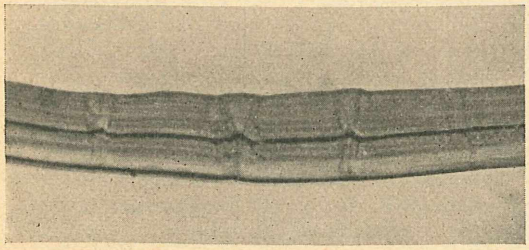


Abb. 5. Flachsfaser aus 100mal gewaschenem Leinengewebe. 600f. vergr. (Rutheniumrot-Natronlauge, ausgewaschen mit Wasser)

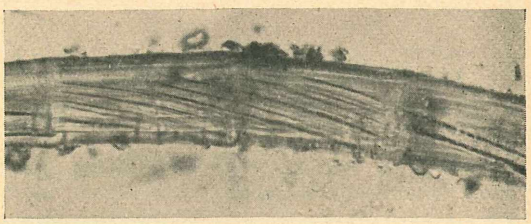


Abb. 6. Flachsfaser aus 100mal gewaschenem Leinengewebe. 600f. vergr. (Kupferoxydammoniak-Rutheniumrot)

Hausfrau, sondern der der Wäscherei, in der die Versuchsstücke gewaschen wurden. Der grundsätzliche Unterschied ist der, daß die Hausfrau kocht und nicht mit 100% enthärtetem Wasser waschen kann. Durch Enthärtungsmittel wie Bleichsoda wird zwar auch die Härte herabgesetzt, doch nicht so stark wie das durch das sog. Basenaustauschverfahren möglich ist. Die Wäsche

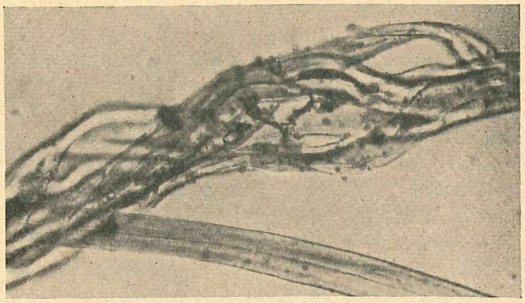


Abb. 7. Flachsfaser aus 100mal gewaschenem Leinengewebe. 260f. vergr. (10%ige Natronlauge, ausgewasch. mit Wasser)

kam erst in ein Sodabad, dann wurde 10 Minuten bei 80° in einer Seifenlösung gewaschen, es folgt dann ein Calgonbad. Calgon ist ein in der Hauptsache aus Hexametaphosphaten bestehendes Pulver, das die Härtebildner des Wassers in komplexe Form überführt, so daß sie mit Seife keine unlöslichen Verbindungen eingehen können. Die Seife wird hier auf jeden Fall besser ausgewaschen, als das sonst der Fall ist.

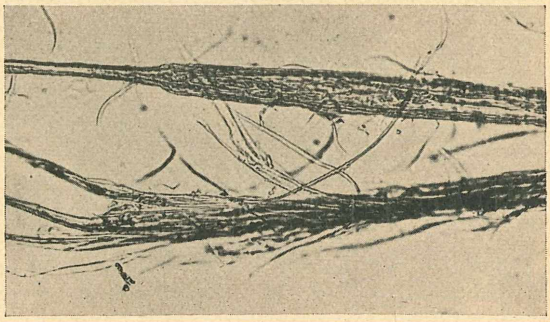


Abb. 8. Zerfaserte Flachsfaser aus 100mal gewaschenem Leinengewebe. 300f. vergr.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Dann folgten 4 Spülbäder — zwei mit warmem, weichem Wasser und zwei mit kaltem, hartem Wasser. Die Wäsche wurde dann geschleudert, d. h. weitgehend vom Wasser befreit und in der Zylinderdampfmangel fertiggestellt. Die untersuchten Versuchsgewebe wurden sofort wieder in die Maschine zum Waschen gegeben. Es sollte eben nur der Einfluß der Wäsche selbst untersucht werden. Eine Anschmutzung und Benutzung fand nicht statt.

Wie sahen nun die Fasern nach 25, 50 und 100 Wäschen aus? Auf die Festigkeit soll hier nicht näher eingegangen werden. Sie sank bei allen mehr oder weniger stark. Zunächst ist festzustellen, daß nach 25 Wäschen nur sehr wenig geschädigte Fasern gefunden wurden, die Zahl nimmt aber immer mehr zu, bis in den hundertmal gewaschenen Geweben die geschädigten Fasern überwiegen, wenn auch dann noch eine große Anzahl ungeschädigter, vollständig intakter Fasern vorliegen.

Die Baumwolle ist am widerstandsfähigsten. An verschiedenen Stellen ist die Faser undurchsichtig geworden (Abb. 2 u. 3). Hier ist die Faser nicht etwa angefärbt, sondern die erste Strukturveränderung ist eingetreten. Die Schichten beginnen sich zu lockern und lassen das Licht nicht mehr glatt durch. Es findet eine Lichtbrechung statt, so daß die betreffenden Stellen dunkel erscheinen. An diesen Stellen beginnt dann die Zerstörung, die immer weiter um sich greift. Schließlich beginnt die Faser an der Stelle aufzuspalten. Solche pinselförmigen Zerfaserungen sind häufig zu beobachten (Abb. 4). Die Wand wird also erst undurchsichtig, spaltet sich in Schichten, diese in Lamellen, dann erfolgt weitere Aufspaltung, bis die Faser völlig zerstört ist.

Nicht so widerstandsfähig gegenüber dem Waschvorgang sind die Bastfasern. Die oben erwähnten kotonisierten Fasern werden durch Behandlung der Rohfaser mit Natronlauge gewonnen. In alkalischen Lösungen werden die Pektine, die die Zellen zusammenhalten, gelöst. Da nun die Seifenlauge ebenfalls alkalisch ist, wenn auch nicht so stark wie Natronlauge, so ist doch die Möglichkeit vorhanden, daß im Laufe vieler Wäschen die Pektine zerstört werden, wenn auch die Wäsche noch so mild durchgeführt wird. Die Einzelfaser selbst wird in ähnlicher Weise zerstört, wie das bei der Baumwolle der Fall ist. Es findet also zunächst eine Lockerung der Wand statt, wie aus einer Längsstreifung ersichtlich wird (Abbildung 5). Die Lockerung wird immer größer (Abb. 6 u. 7), bis schließlich auch hier ein Zerfasern eintritt (Abb. 8). Die Aufspaltung wird deutlicher, wenn die Faser in Natronlauge oder Kupferoxydammoniak angequollen wird. Eine ungeschädigte Faser verhält sich anders, sie quillt gleichmäßig, ohne breite Bänder zu zeigen. In Kupferoxydammoniak ist nur die schon oben erwähnte Spiralstreifung festzustellen.

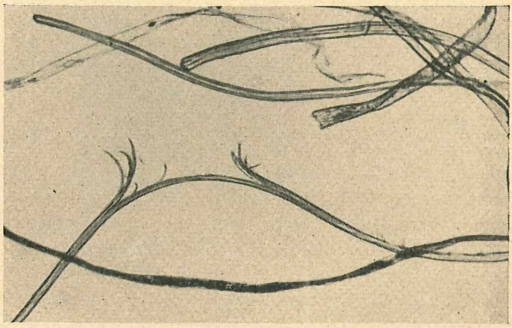


Abb. 10. Faser aus 100mal gewaschenem Mischgewebe aus Baumwolle und Zellwolle. 80f. vergr.

Die Zellwolle wird als Kunstfaser ohne schützende Haut (wasserabstoßend gemachte Zellwollen erhalten einen Schutzmantel aus Kunstharz) wesentlich leichter angegriffen.

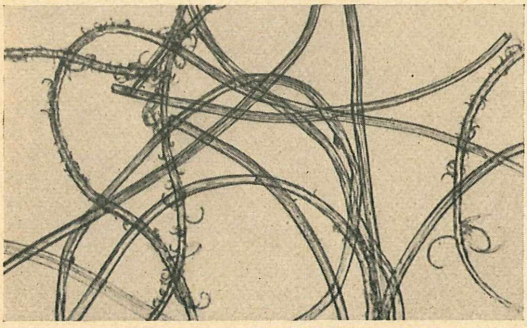


Abb. 9. Zellwolle aus 100mal gewaschenem Zellwollgewebe. 80f. vergr.

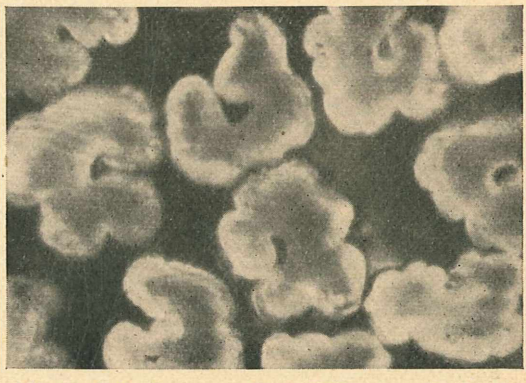


Abb. 11. Zellwolle, quer. Etwa 1000f. vergr. Die in den tief liegenden Stellen befindlichen dunklen Massen sind mit Alizarinrot färbbare Kalkseifenablagerungen.
Photos: Opitz

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Auch sie spaltet sich auf. Da sie jedoch nicht aus Wandschichten besteht, ist die Aufspaltung anders und pinselförmige Auffaserungen sind seltener zu finden (Abb. 9 und 10).

Doch nicht nur der Waschvorgang selbst beeinflußt die Faser. Es sind auch Ablagerungen, die die Festigkeit herabsetzen und den Verschleiß beschleunigen. Besonders ist hier die Kalkseife zu nennen. Seife, fettsaures Natrium oder Kalium, ist ein wasserlöslicher Stoff, hingegen fällt in hartem Wasser fettsaures Kalzium bzw. fettsaures Magnesium aus, das sich auf der Faser ablagern kann. Unter dem Mikroskop erscheinen die Fasern mit einer deutlichen Ablagerung, die Faser ist nicht mehr klar zu erkennen. Die Kalkseife löst sich in Calgon auf, so daß dann die reine Faser erscheint. Kalkseife läßt sich auch mikrochemisch nachweisen. Mit Alizarinlösung, die in Porzellangefäßen hergestellt werden muß, da Glas Kalzium enthält, werden die Fasern angefärbt. Die Lösung darf nicht rot aussehen. Es wäre ein Zeichen dafür, daß Kalzium darin enthalten ist. Kalkseifenhaltige Fasern färben sich je nach dem Gehalt mehr oder weniger stark rot an. Unter dem Mikroskop ist die Verteilung der roten Kalkseife gut zu erkennen, sie hebt sich von den ungefärbten Fasern ab, denn Zellulose bleibt farblos. Auch durch Veraschen läßt sich die Kalkseife nachweisen. Das Gerüst der Fasern bleibt je nach den vorliegenden Mengen an Kalkseife mehr oder weniger gut erhalten. Die Asche gibt nach Zusatz von Schwefelsäure die bekannten nadelförmigen Kristalle von Gips. Eine Blindprobe mit ungewaschener Faser läßt erkennen, daß so viel Kalzium nicht in ihr vorhanden ist, daß sich Mengen von Gipskristallen bilden. Wenn auch die Zellwolle mit weichem Wasser und Enthärtungsmitteln gespült wurde, so setzte sich doch in den Riefen im Laufe der Wäschen Kalkseife ab, wie aus dem Querschnitt zu erkennen ist (Abb. 11). In Natronlauge gequollen, zeigt die Faser, daß die Kalkseife, die in alkalischer Lösung nicht zerstört wird, frei wird. Ebenso bleibt sie zurück, wenn die Faser in Kupferoxydammoniak aufgelöst wird.

Durch eine mikroskopische Untersuchung der Wäsche läßt sich also feststellen, wie weit die Faser geschädigt wurde und ob schädliche Ablagerungen, besonders Kalkseife, vorhanden sind.

Die mikroskopische Untersuchung der Getreide-Arten und der Müllerei-Erzeugnisse

(Forts. von S. 141)

Von Dozent **Dr. H. Thaler**, München

F l ä c h e n s c h n i t t e: Fertigen wir nun von einem Korn eine Reihe aufeinanderfolgender Flächenschnitte an und beginnen wir mit der Untersuchung der Längszellen (Abb. 2). Wir werden sofort feststellen können, daß sie von denen des Weizens recht verschieden sind. Ihre Gestalt erscheint schlanker und vor allem sind ihre Wände lange nicht so stark verdickt wie beim Weizen. Die Tüpfelung ist undeutlich und oft kaum zu erkennen. Die zwischen den Tüpfeln liegenden Membranstellen sind gerundet. Die unter ihnen liegenden und mit ihrer Längsachse senkrecht zu den vorigen gelagerten Querzellen (Abb. 3 u. 6) stellen in ihrem Bau gerade das Gegenteil von denen des Weizens dar. Waren bei diesem die Längswände stark verdickt und die zugespitzten Querwände zart, so finden wir, daß jene kaum Verdickungen aufweisen, die zudem in der Aufsicht gerundet erscheinen, während die abgerundeten Enden sich auffallend stark verdickt erweisen. Infolge der Rundung bleiben zwischen den einzelnen Reihen sehr schöne Interzellularen frei. Diese Querzellen sind das wichtigste Merkmal des Roggenkornes. Die übrigen Bestandteile, Schlauchzellen, Samenschale, hyaline Schicht und Aleuronschicht gleichen in der Flächenansicht den entsprechenden Elementen des Weizens.

Ebenso wie der Weizen besitzt auch das Roggenkorn an seinem oberen Ende zahlreiche Haare (Abb. 4 u. 7). Wir schaben sie mit einem Messer ab und betrachten sie zunächst in Wasser. Sie sind ziemlich lang und besitzen, was sofort auffällt, ein ziemlich weites Lumen, so daß die Zellwände dünner als dieses sind. Der Fuß der Haare ist nur mäßig verdickt und entweder gar nicht oder nur sehr schwach getüpfelt. Bringen wir eine Anzahl der Haare in Nelkenöl, so tritt das Lumen noch deutlicher hervor. Auch die Haare stellen, da sie in Mahlprodukten immer zu finden sind, ein wichtiges Merkmal des Roggens dar.

Als letztes wollen wir noch die S t ä r k e studieren (Abb. 5). Wir kratzen etwas von dem Inhalt eines trockenen Kornes heraus und bringen ihn auf einen Objektträger in Wasser, in dem wir ihn möglichst gleichmäßig verteilen. Wie beim Weizen finden wir Groß- und Kleinkörner, dabei aber alle Zwischenstufen. Die Großkörner werden bis zu 50 μ groß. Ein erheblicher Teil von ihnen zeigt nicht nur eine sehr deutliche konzentrische Schichtung, sondern auch höchst eigenartige Spalten, die gewöhnlich kreuzförmig angeordnet sind. Diese Kernspalten sind für die Roggenstärke ungemein charakteristisch, und dem Geübten wird sie hierdurch auch unter großen Mengen anderer

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Stärkearten ohne weiteres kenntlich werden. Die Kleinkörner sind kugelförmig und von denen des Weizens nicht zu unterscheiden. Nach Zusatz von Jod-Jodkalilösung beobachten wir die allmähliche Bläuung der Körner, wobei oft die Schichtung noch besonders schön hervortritt. Im Gegensatz zum Weizen werden wir in unserem Präparat nur recht selten zwischen den Stärkekörnern vom Jod gelb gefärbte Eiweißmassen finden. Der Roggen ist bedeutend ärmer an Kleber und demzufolge ist die Backfähigkeit eines Roggenmehles weitaus geringer als die des Weizenmehles. Stellten wir bei diesem den oben beschriebenen Versuch an, indem wir in einem Leinentuch aus 25 g Mehl den Kleber herauswuschen, so wollen wir dasselbe auch beim Roggen versuchen. Das Ergebnis wird in jeder Hinsicht anders sein. Die aus 25 g Weizenmehl gewonnene Klebermasse war hellgelb, elastisch, sehr dehnbar und wog etwa 7—8 g. Der Roggenkleber ist bräunlich, bröckelig und seine Menge außerordentlich gering. Dieser Unterschied ist vermutlich in der verschiedenen Zusammensetzung des Klebers der beiden Pflanzenarten begründet. Der Kleber ist keine einheitliche Substanz, sondern besteht aus 2 Eiweißstoffen, dem Gliadin und dem Glutenin. Keiner dieser beiden Stoffe zeigt für sich allein Klebereigenschaften, erst durch die gegenseitige Einwirkung aufeinander kommen diese zustande. Anscheinend liegt der Unterschied zwischen Weizen und Roggen in einer Verschiedenheit des Gluteninanteiles. Man hat nachweisen können, daß das Gliadin der beiden Getreidearten sich sehr ähnlich, wenn auch nicht vollkommen identisch ist, daß jedoch die Glutenine in ihren Eigenschaften und auch in ihrer chemischen Zusammensetzung voneinander abweichen. Wie empfindlich dieses System Gliadin-Glutenin ist, geht auch daraus hervor, daß die Kleberausbeute aus Weizenmehl durch Zumischen von Roggenmehl durchaus nicht in der Weise beeinflußt wird, wie es zu erwarten wäre, wenn das Roggenmehl nur als Verdünnungsmittel wirken würde. Im übrigen wird der Weizenkleber auch von vielen anderen Stoffen (z. B. von Salzen anorganischer Säuren) oft sehr stark beeinflußt, worauf beim Backen des Brotes Rücksicht zu nehmen ist und worauf die Wirkung vieler sog. Backhilfsmittel beruht.

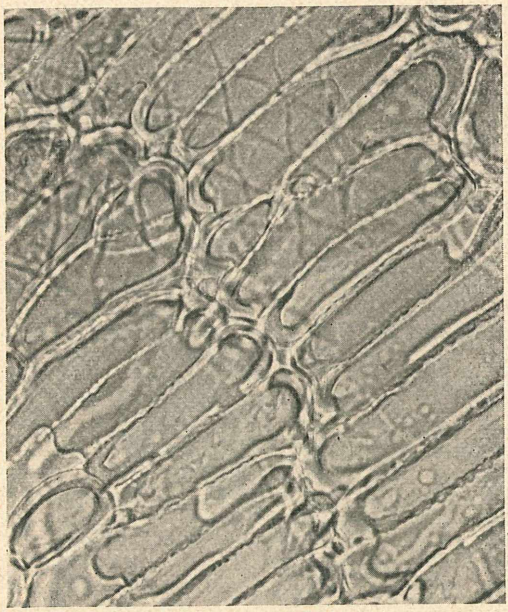


Abb. 6. Querzellen des Roggens. 300f. vergr.

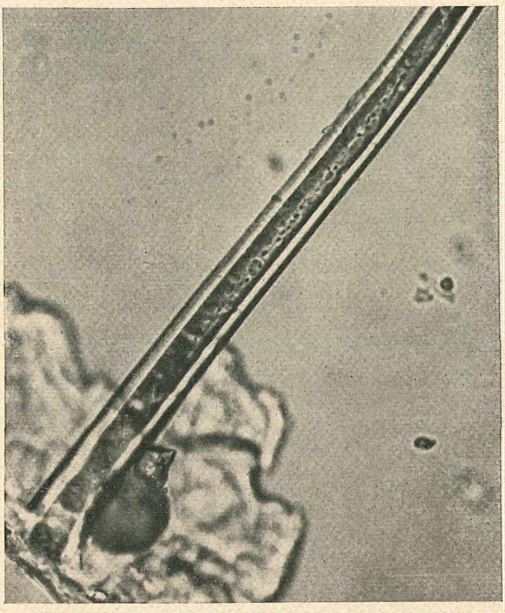


Abb. 7. Haar des Roggenkornes. 300f. vergr.

Hauptmerkmale des Roggenkornes: Längszellen, Querzellen, Haare, Stärke.

3. Gerste

Vor den übrigen Getreidearten, mit Ausnahme des Hafers, ist die Gerste ausgezeichnet durch eine verhältnismäßig kurze Vegetationsperiode, was sie zur Brotfrucht der nördlichen Länder geeignet erscheinen läßt. Ihre Heimat scheint die gleiche zu sein wie die des Weizens, wenigstens nimmt man an, daß sie von Wildformen, die sich noch jetzt im Kaukasus und in Kleinasien finden, abstammt. Bei uns ist sie schon in vorgeschichtlicher Zeit angebaut worden und, wie Funde beweisen, geht ihre Kultur bis in die Steinzeit zurück. Sie ist damit das älteste Getreide überhaupt. Zur Brotbereitung wird die Gerste heute allerdings nur noch, wie schon erwähnt, in den nördlichsten Ländern verwendet. Bei uns werden große Mengen in der Brauerei, zur Herstellung von Gerstengraupen und als Futtermittel verbraucht.

Von der Gerste sind 2 Hauptarten in Kultur. Bei der nackten Gerste, die bei uns allerdings kaum gebaut wird, sitzen die Körner locker in den Spelzen, so daß sie beim Dreschen herausfallen, bei der bespelzten Gerste sind sie fest mit den Früchten verwachsen. Von dieser kennt man 3 Rassen, die sich durch die Anzahl der Reihen, in denen die Körner in der Ähre an-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

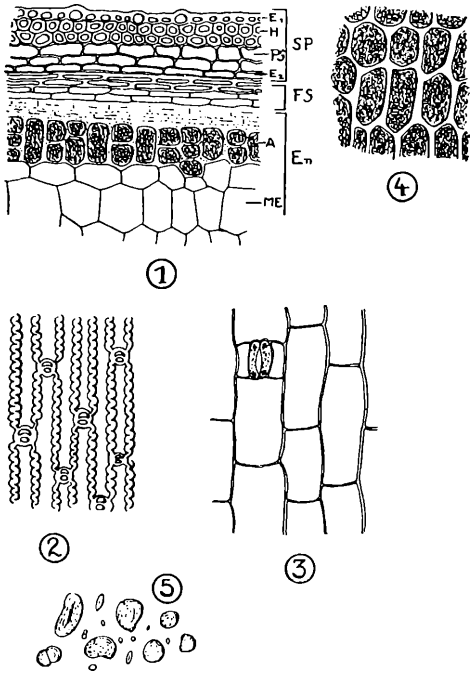


Abb. 1—5. Mikroskopische Merkmale der Gerste. Erklärung im Text. (Archiv)

geordnet sind, unterscheiden. So haben wir eine zweizeilige Gerste *(Hordeum distichum)*, eine vierzeilige *(H. vulgare)* und eine sechszeilige *(H. hexastichum)*.

Das Gerstenkorn ist schlank, am unteren Ende zugespitzt, während das andere eine lange Granne trägt, die allerdings schon beim Dreschen abbricht. Von den bisher besprochenen Getreidearten unterscheidet sich die bei uns gebaute Gerste in charakteristischer Weise dadurch, daß die Blütenspelzen bei ihr mit der Fruchtschale verwachsen sind. Es finden sich allerdings auch einige wenige Sorten, bei denen das nicht der Fall ist und bei denen sich die Spelzen daher mechanisch leicht entfernen lassen. Diese Sorten werden jedoch fast ausschließlich im Auslande gebaut und kommen meist gar nicht oder doch nur in so geringer Menge zu uns, daß wir sie bei unseren Untersuchungen übergehen können. Ebenso kennt man auch Gerstenarten, bei denen die Granne fehlt. Bei der auch bei uns angebauten sog. „Gabelgerste" ist z. B. an Stelle einer Granne das Ende der Spelze zu zwei kurzen gekrümmten Spitzen ausgezogen.

Querschnitt: Zur mikroskopischen Untersuchung bereiten wir die Körner durch Einweichen usw. in der gewohnten Weise vor und fertigen zuerst einen Querschnitt an. Da die Spelzen der Gräser nichts anderes sind als Blätter von ganz normalem Bau, wenigstens was die Grundmerkmale anlangt, so finden wir in unserem Schnitt als äußere Begrenzung die Epidermis der Spelze (Abb. 1, E_1). Die Zellen sind, besonders nach außen, sehr stark verdickt. Die Oberseite der Epidermis ist glatt, nur von Zeit zu Zeit wölbt sich eine Zelle etwa halbkugelig daraus hervor. Es sind dies die später noch genauer zu betrachtenden Kurzzellen. Unter der Reihe der Epidermiszellen liegen mehrere Schichten eines ebenfalls stark verdickten Gewebes, das Hypoderm (Abb. 1, H). Diese Zellen gehören ihrer Herkunft nach noch zur Epidermis, aus der sie durch Teilung hervorgegangen sind. Derartige Hypoderme sind bei den Pflanzen unserer Flora nicht allzu häufig; sehr schön sind sie bei vielen Koniferen-Nadeln zu studieren. Unter dem Hypoderm folgt nun das eigentliche Mesophyll der Spelze, das Blattparenchym (Abb. 1, PS). Wir können an zarten Stellen unserer Schnitte erkennen, daß die Zellwände dünn und mehr oder weniger stark gebogen und gewellt sind. Zwischen den Zellen finden sich hin und wieder ziemlich große Interzellularen von eigenartig linsenförmiger Gestalt. Ein Zellinhalt ist, auch in Resten, nicht mehr zu erkennen. Nun folgt wieder eine Lage stark verdickter Zellen, die flach zusammengedrückt sind, so daß das Lumen fast strichförmig erscheint, die innere Epidermis der Spelze (Abb. 1, E_2).

Es folgt nun die Frucht- und Samenschale (Abb. 1, FS) des Kornes. Genau wie bei Roggen und Weizen finden wir auch bei der Gerste Längs- und Querzellen. Sehr viel ist allerdings meist nicht von ihnen zu sehen, sie sind auch in keiner Weise charakteristisch ausgebildet. Erwähnenswert ist nur, daß in der Regel zwei Schichten von Querzellen vorhanden sind. Auch an der Samenschale, die als brauner Strich erscheint, sind Einzelheiten nicht zu erkennen, ebensowenig an der hier ebenfalls vorhandenen hyalinen Schicht. Die nun folgenden Aleuronzellen (Abb. 1, A) wollen wir aber genauer betrachten. Im Gegensatz zum Weizen und Roggen und, wie im voraus schon verraten sein soll, auch zum Hafer, besitzt das Gerstenkorn eine mehrreihige Aleuronschicht, was ein nicht unwichtiges Merkmal ist. Die einzelnen Zellen, aus denen sie besteht, sind recht ungleich lang; im allgemeinen kann man sagen, daß etwa 3 Zellreihen übereinander liegen. Das den Rest des Kornes erfüllende Mehlendosperm (Abb. 1, ME) weist keine besonderen Merkmale auf. Von der Stärke soll später die Rede sein.

Flächenschnitte: Wenden wir uns nun den Flächenschnitten zu, die wir in gleicher Weise wie bei den vorhergehenden Getreidearten möglichst von derselben Stelle anfertigen. Der erste Schnitt zeigt uns in der Epidermis der Spelze ein auf den ersten Blick etwas verwirrendes Bild. Nach und nach, besonders wenn wir mit Chloralhydrat aufhellen, können wir langgestreckte, aber recht schmale Zellen (Abb. 2 u. 6) unterscheiden, die in Reihen hintereinander angeordnet sind und außerordentlich stark gefaltete Membranen besitzen, die „Langzellen" Hin und wieder sind die Reihen von runden Unterbrechungen durchsetzt. Bei genauer Betrachtung stellen wir fest, daß es sich hier um nahezu kreisförmige kleine Zellen handelt, die oft auch noch an einer Seite von einer schmalen, halbmondförmigen Zelle begleitet sind. Bei einigem Suchen werden wir bestimmt auch an den kreisförmigen Zellen sehen können, daß

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

sie mehr oder weniger kegelförmig über die Epidermis hervorragen. Es sind dies jene Zellen, die uns schon im Querschnitt als Vorwölbungen der Epidermis auffielen und die „Kurzzellen" genannt werden. Die ganze Oberfläche bietet ein für eine Gramineen-Epidermis überaus charakteristisches Bild. Die Langzellen haben, wie wir noch sehen werden, erheblichen diagnostischen Wert. Es sei hier nur erwähnt, daß sich an den vollständig voneinander gelösten Epidermiszellen z. B. noch feststellen läßt, welche Grasart: Weizen, Mais, Esparto usw. bei der Herstellung eines sog. Strohzellstoffes verwendet wurde. Wir beachten noch, daß die Membranfalten der Langzellen halb- rund ineinandergreifen. Gelegentlich der Untersuchung des Hafers werden wir noch darauf zurückkommen. Das unter der Epidermis befindliche Hypoderm wird von kräftig verdickten langgestreckten Fasern gebildet, deren Zellwände spaltförmige, schräg zur Längsachse gerichtete Tüpfel aufweisen. Flächenschnitte durch das Mesophyll der Spelze sind wegen der Zartheit dieses Gewebes nicht leicht zu erhalten. Zur Beobachtung genügt es aber völlig, wenn am Ende eines der vorhergehenden Schnitte ein Stück Parenchym hervorragt. Wir sehen dann, daß es sich um ein ziemlich lockeres Gewebe handelt. Die Zellwände sind hin und her gebogen und zwischen ihnen befinden sich zahlreiche linsenförmige Interzellularen, die wir vielleicht im Querschnitt schon fanden. Wesentlich wichtiger als dieses Parenchym ist die Flächenansicht der Epidermis der Innenseite der Spelze. Auf dem Wege des schichtweisen Abhebens der Schnitte ist sie allerdings nur sehr schwer zu erlangen. Viel einfacher ist es, wenn wir die ganze Spelze vom Korn lostrennen, was ohne Schwierigkeiten gelingt und nun den gewünschten Schnitt von der Innenseite der Spelze her anfertigen. Diese biegen wir hierzu am besten über den Zeigefinger der linken Hand. Im Schnitt sehen wir dann, evtl. nach Aufhellen mittels Chloralhydrates, daß die inneren Epidermiszellen in der Aufsicht dünnwandig erscheinen (Abb. 3) und daß sie ziemlich langgestreckt sind. Hin und wieder treffen wir auf Spaltöffnungen, die den für Gramineen typischen Bau aufweisen. Auch werden wir gelegentlich Haare finden, die kurz und kegelförmig und am Grunde verbreitert sind. Ihr Lumen ist weit und die Membran entsprechend dünn.

Die Elemente der Fruchtwand sind für die Erkennung der Gerste von geringem Wert. Die Längszellen sind dünnwandig, ebenso die Querzellen, die mit abgerundeten unverdickten Enden aneinanderstoßen und große Interzellularen zwischen sich frei lassen. Zu beachten ist, daß die Gerste eine doppelte Querzellenschicht besitzt. Wenden wir uns nunmehr gleich der Aleuronschicht (Abb. 4) zu. Wir erinnern uns, daß auch diese mehrschichtig ist, was nicht nur an Querschnitten, sondern auch in der Aufsicht gut zu beobachten ist. Es ist dies für die Erkennung der Gerste in Mahlprodukten einigermaßen von Bedeutung, da sich diese hierdurch von den übrigen Getreidearten unterscheidet. Gerade in Mehlen wird man aber nur sehr selten Querschnitte der verschiedenen Elemente treffen, so

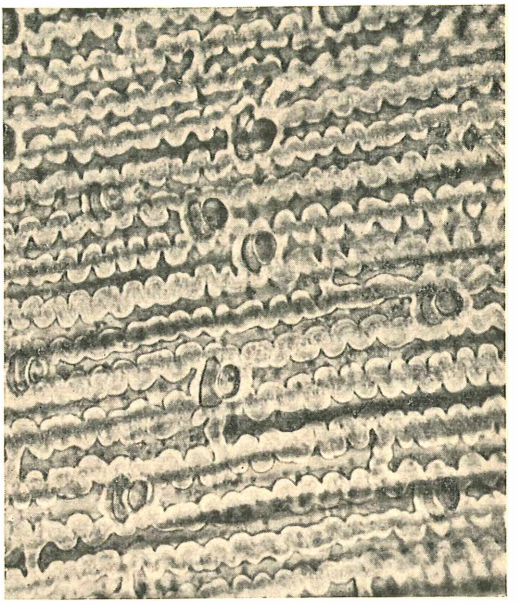


Abb. 6. Epidermis der Gerstenspelze. 300f. vergr.
Photos: Dr. Thaler

daß die Kenntnis des Aussehens derselben in der Aufsicht von großer Wichtigkeit ist.

Als letztes wollen wir nun noch die Stärke der Gerste (Abb. 5) studieren. Auf den ersten Blick werden wir auch hier wieder Groß- und Kleinkörner feststellen, die durch verhältnismäßig sehr geringe Übergänge verbunden sind. Charakteristisch ist vor allem die Form der Großkörner, die ungefähr 30 μ groß werden und recht unregelmäßig geformt sind. Vollkommen runde Körner finden sich nur selten, die meisten sind mit Buckeln und Höckern versehen, andere erhalten durch einseitige Einkerbungen eine nierenförmige Gestalt, worauf besonders zu achten ist. Eine Schichtung ist meist nicht besonders gut zu erkennen, ebenso sind Spalten und Risse in den Körnern nur selten anzutreffen. Von der Seite gesehen erscheinen die Körner ungefähr linsenförmig. Die Kleinkörner sind zum Teil sehr klein, besondere Merkmale besitzen sie nicht. Setzen wir nun zu dem Wasserpräparat Jod zu, so beobachten wir, daß sich neben den verschiedenen Stärkekörnern auch in ziemlicher Menge gelbbraun gefärbte Eiweiß-, Klebermassen finden, ähnlich wie das beim Weizen der Fall war. Die eigentlichen charakteristischen Merkmale der Gerste gehören den Spelzen an. Da diese mit der Fruchtschale fest verwachsen sind, so ist bei der Verarbeitung eine Trennung von Spelzen und Korn nur unvollständig möglich. Es finden sich deshalb im Gerstenmehl usw. immer die Spelzenbestandteile, von denen besonders die Epidermiszellen der Außenseite (Abb. 2 u. 6) sehr bezeichnend sind. Auch die Stärke ist neben der Aleuronschicht so charakteristisch, daß die Erkennung von Gerste im allgemeinen nicht auf Schwierigkeiten stößt.

(Forts. folgt.)

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Über eine augenblickliche Sichtbarmachung reizleitender Organellen bei *Colpoda spec.* durch Simultanfärbung

Von **Willy Baumeister**, Pfarrkirchen

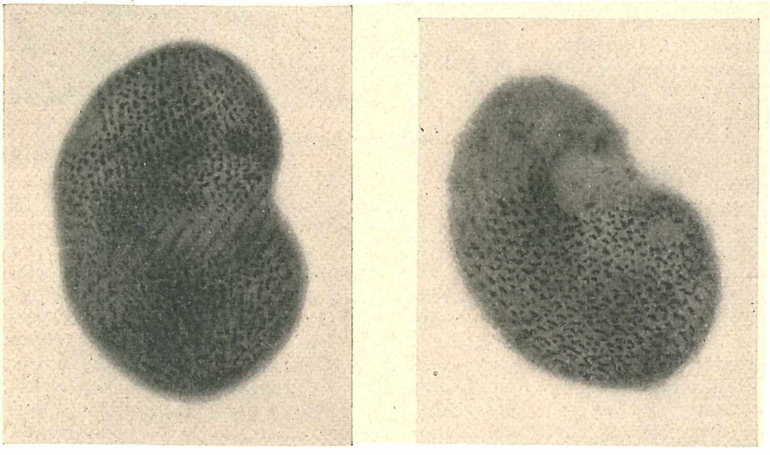
In den letzten Jahren sind drei Verfahren zur Sichtbarmachung der Basalkörner, Nebenkörner und Trichozysten, sowie der sie verbindenden Elemente bekannt geworden: von Geleis Toluidin-Alaunmethode, das Versilberungsverfahren von Klein und neuerdings von Geleis und Horváths nasses Silber- bzw. Goldverfahren.

Das Toluidinblau- und das nasse Silber- bzw. Goldverfahren liefern ausgezeichnete Ergebnisse, fordern aber ein bedeutendes Maß mikrotechnischer Erfahrung und vor allem ein Laboratorium. Das Verfahren von Klein ist in seinem Gelingen von so vielen Faktoren bedingt, daß es nur in seltenen Fällen gelingen dürfte, zu morphologisch einwandfreien Ergebnissen zu gelangen. Ursache dessen ist der Umstand, daß die Zellen fast ausnahmslos vom lebenden Zustand in den lufttrockenen übergeführt werden müssen, was bei vielen Infusorien unmöglich ist, bei anderen aber fast immer mehr oder weniger bedeutende Deformation zur Folge hat. Weitere Nachteile sind, daß die Versilberung meist nur bei einem geringen Prozentsatz der aufgetrockneten Infusorien und auch da nur einseitig gelingt.

Ich habe deshalb versucht, ein Verfahren ausfindig zu machen, bei dem die Nachteile des Versilberungsverfahrens ausgeschaltet sind, bei dem also die Auftrocknung der Zellen und somit die oft deformiert dargestellte Anordnung der Basalkörner bzw. der Basalkornreihen, wegfällt[1].

Dabei sollte in erster Linie erreicht werden, die Basalkörner von Infusorien darzustellen, eventuell unter Verzicht auf gleichzeitige Sichtbarmachung der sie verbindenden Elemente — in zweiter Linie die Zeitdauer, die zwischen Fixierung und Sichtbarwerden der Basalkörner liegt, erheblich abzukürzen.

Dieses wurde im Prinzip erreicht. Als Versuchsobjekt wählte ich *Colpoda spec.*, weil mir dieses Infusor das ganze Jahr hindurch aus einer zum Teil mit verwesenden Pflaumenblättern gefüllten Dachrinne zur Verfügung steht.



Colpoda spec. — Links Doralseite, rechts Ventralseite. Baumeister phot.

Bei Anwendung der gefundenen Lösung[2] werden die Basalkörner, Nebenkörner und Trichozysten augenblicklich und allseitig bei allen Individuen sichtbar.

Dabei ergab sich, was das System der Anordnung der Basalkornreihen betrifft, daß das dem Leben entsprechende Bild nicht mit den Ergebnissen des Versilberungsverfahrens von Klein bei Colpoda, bzw. mit dem von Kahl dargestellten Verlauf der Zilienreihen bei diesem Infusor übereinstimmt.

Klein zeichnet und beschreibt für *Colpoda cucullus* und *steinii* ein gleichmäßig über den Körper verlaufendes Silberliniensystem; Kahl eine dem übrigen Körper gleiche Bewimperung auch für die äquatorial gelegene Rinne der großen Colpoden. Mein Verfahren dagegen läßt in seinen Ergebnissen keinen Zweifel darüber, daß das Gesamtsystem der Bewimperung bei letzten in mehrere Teilsysteme zerfällt. Diese unterscheiden sich voneinander durch die Eigenart

[1] Zu der Zeit, als ich dieses Problem aufgriff und bis zu vorliegendem Ergebnis löste — das war im August 1929! — war von Geleis und Horváths nasses Silber-, bzw. Goldverfahren noch nicht bekannt

[2] Die Schreibmasse eines „Johann Faber Apollo Kopier-Mittelweich 1255" wurde in 2% Osmiumsäure gelöst, so daß ein Fixier-Farbgemisch entstand

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

der Elementegruppie
salkörnern, Nebenkö
nerhalb einer genau
in sich abgeschlosser
der entstehen. Die
spec. (s. Abb., links)
Felder: ein apikal
förmiger, ein äquato
miger und ein term
förmiger Elementegr

Die Ventralseite (s
Gesamtheit als ein
werden, wenn auch
nach der terminal-d
abweichende Anein
„Punkten" sich imm
ses Feld geltenden

Die augenfälligste
torial gelegene Felc
linienförmigen Elem
bildet dieses Feld e
gen Körperoberfläch
Zone. In Wirklichk
nicht bewimpert: die
erweisen sich sowol
fehlen die zu einen
benkörner) als auch
gen typische Komm
Colpoda ist also m
stengürtel bewehrt.
langgezogenen Trap
von ungefähr 13 dia
von Trichozysten üb
zystengürtel beginnt
und zwar links von
salseite über und e
nähernd die halbe Z

Das Apikalfeld
bandförmige Elemer
kommt durch die
vertikal angeordnet
seits und durch ei
schließenden, von P
derseits zustande. D
dürfen wohl als Tri
andere, in Zwei-, Dr
handene, als Basal-

Das Terminalfeld der Dorsalseite ist charakterisiert durch eine traubenförmige Elementegruppierung. Die „Traube" entsteht dadurch, daß von drei oder vier Punkten zwei oder drei nebeneinander, einer oder einige aber darauf zu liegen kommen; daß sich des weiteren dieser Gefügeplan in verschiedenen Abänderungen wiederholt, trotzdem aber ein zusammenhängendes Ganze gewahrt bleibt. Eine „Traube" zählt 7—11 Punkte. Die schräg hintereinander gereihten Trauben (meist 5 oder 6) erscheinen

Erbliche Leiden und ihre Bekämpfung

Von Dr. med. et phil.

Gerhard Venzmer

Mit 50 Abb. im Text und 2 Tafelbildern nach Lichtbildern und Originalzeichnungen. Kart. RM 2.80, Leinen RM 3.80

„In schlichter Form und unter Erläuterung durch gute Abbildungen werden die Grundgesetze der Vererbung und die Vererbungsleiden dargelegt und die wichtigsten Erbkrankheiten nach Entwicklung, Erscheinungsform und Behandlung im Anschluß an das Gesetz der Verhütung erbkranken Nachwuchses von 1933 besprochen. Besonders berücksichtigt sind dabei der erbliche Schwachsinn, die Schizophrenie, das manisch-depressive Irresein, die erbliche Epilepsie usw. Das Verfahren zur Unfruchtbarmachung Erbkranker wird kurz und klar erläutert. Schließlich sind die Sterilisationsvorschriften fremder Länder sowie die positiven Maßnahmen zur Hebung der Erbgesundheit aufgeführt. Das Büchlein gibt eine ausgezeichnete Einführung und trägt in hohem Grade dazu bei, die Unkenntnis über das Wesen der Erbkrankheiten zu beseitigen."

Dr. Bauer im „Reichsarbeitsblatt", Berlin

FRANCKH-VERLAG STUTTGART

Ziliaten. Wei-
k. Bd. **62**
nis des Silber-
liniensystems der Ziliaten. Ebenda. Bd. **65**, 1929

— Das Ziliensystem in seiner Bedeutung für Lokomotion, Koordination und Formbildung mit besonderer Berücksichtigung der Ziliaten. Ergebnisse der Biologie. Bd. **8**, 1932

Kahl, Alfred: Bearbeitung der Ciliata in „Die Tierwelt Deutschlands" (Berlin)

Maier, Herm. Nicolaus: Über den feineren Bau der Wimperapparate der Infusorien. Arch. f. Protk. Bd. **2**, 1903

Über die Größe der Bakteriophagen

Seit d'Herelle 1917 seine Untersuchungen über das eigenartige Phänomen der Bakteriophagie mitteilte, hat es nicht an Versuchen gefehlt, das Wesen dieser Erscheinung aufzuklären. Man hat im Laufe der Zeit festgestellt, daß es für eine ganze Anzahl von Bakterienarten Bakteriophagen gibt, wobei man sich bis heute noch nicht ganz darüber einig ist, ob es sich dabei um einen mit dem normalen Lichtmikroskop nicht sichtbaren Mikroorganismus handelt, der die von ihm befallenen Bakterien abtötet und auflöst, oder aber ob es sich um ein ur-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

sprünglich von den Bakterien selbst gebildetes Ferment handelt, das die Bakterien auflöst. Jede dieser Auffassungen, Lebewesen oder Ferment, kann auf Argumente hinweisen, die ihre Meinung stützt.

Man kann die Wirksamkeit einer bakteriophagenhaltigen Lösung dadurch kennzeichnen, daß man sie in bestimmten Verhältnissen verdünnt und die einzelnen Verdünnungen wiederum auf ihre Fähigkeit, die entsprechende Bakterienart aufzulösen, prüft. Man geht dabei meistens so vor, daß man die Ausgangslösung fortschreitend im Verhältnis 1:10 verdünnt, so daß eine Verdünnungsreihe 1 : 10, 1 : 100, 1 1000 usw. entsteht. Da man aber nun 1 : 10 auch 1 : 10^1 schreiben kann, 1 : 100 = 1 : 10^2, 1 1000 = 1 : 10^3, so sagtman, daß eine Bakteriophagenlösung, die z. B. noch in einer Verdünnung von 1 : 1000 wirksam ist, den Titer 3 hat (1 : 1000 = 1 10^3). Normalerweise kann man Bakteriophagen so anreichern, daß man Aufschwemmungen vom Titer 8 erhält, d. h. also eine Verdünnung von 1 : 10^8 = 1 100 000 000 ist noch wirksam und löst die entsprechenden Bakterien auf. Seit einer Reihe von Jahren hat man nun durch Filtrationsversuche durch Kollodiummembranen mit feinsten, in ihrer Weite bekannten Poren, die Größe der einzelnen Bakteriophagenteilchen bestimmt. Auch durch Zentrifugierversuche und neuerdings durch elektronenmikroskopisch aufgenommene Bilder, bei denen man die Bakteriophagen direkt sehen kann, kommt man zu den entsprechenden Größen. Bakteriophagen der einzelnen Bakterienarten haben nun untereinander verschiedene Durchmesser, aber auch für die gleiche Bakterienart gibt es anscheinend verschieden große Bakteriophagenrassen. Ein gut untersuchter Phagenstamm für *Bact. coli* hat einen Durchmesser von 50 mμ (1 mμ = $\frac{1}{1000}$ μ = $\frac{1}{1\,000\,000}$ mm). Zum Vergleich sei angegeben, daß das *Bact. prodigiosum* einen durchschnittlichen Durchmesser von 750 mμ besitzt, während die Moleküle von Oxyhämoglobin und Eiereiweiß einen Durchmesser von 5 bzw. 4 mμ besitzen. Man sieht also, daß man sich bei der Bakteriophagengröße doch schon Werten nähert, die man als die Grenze für die Größe eines Lebewesens annehmen muß, welches doch immerhin aus einer Vielzahl verschiedener Moleküle zusammengesetzt ist.

Ein sehr interessanter Versuch von Bloch (Arch. f. Virusforschung I 560, 1940) führt nun dazu, daß man die Größe eines Phagenteilchens noch wesentlich geringer als 50 mμ annehmen muß. Nimmt man eine Bakteriophagenaufschwemmung in Bouillon, die einen Titer von etwa 10^8 besitzt, d. h. also in einer Verdünnung von 1 100 000 000 noch wirksam ist, dann muß man annehmen, daß in einer derartigen Verdünnung in der Raumeinheit wenigstens noch ein Bakteriophagenteilchen vorhanden ist. Leitet man nun in eine Bakteriophagenaufschwemmung in Bouillon mit einem Titer von 10^8 Luft ein, so daß sich Schaum bildet, läßt diesen Schaum in ein zweites Gefäß übertreten und sich dort wieder zur Flüssigkeit kondensieren, dann kann man feststellen, daß sich in dieser zerschäumten Bakteriophagenaufschwemmung der Titer wesentlich gesteigert hat, z. B. bis auf 13, d. h. also, man kann noch in einer Verdünnung von 1 : 10 000 000 000 000 Bakteriophagen nachweisen. Nach etwa 2 Stunden ist der Titer wieder auf die ursprüngliche Höhe abgesunken, um nach neuem Zerschäumen wieder anzusteigen. Dieses Ergebnis ist nun so zu erklären, daß der Bakteriophage, wie er im Filtrations- und Zentrifugierversuch sowie im elektronenmikroskopischen Bild in Erscheinung tritt, gar nicht die letzte Einheit darstellt, sondern aus feinsten Einzelelementen zusammengesetzt ist. Beim Zerschäumen wird ein Bakteriophagenteilchen von etwa 50 mμ in der dünnen Flüssigkeitslamelle der Schaumblase auseinandergezogen und in seine einzelnen Elemente zerlegt. Aus der Titersteigerung z. B. von 8 auf 13 läßt sich unter Annahme einer Phagengröße von 50 mμ für einen Elementarphagen eine Größe von 1—2 mμ errechnen. Wenn also schon die Eiereiweißmoleküle mindestens den doppelten Durchmesser wie ein Phagenteilchen besitzen, so muß der Bakteriophage nicht mehr als ein Lebewesen, sondern als ein Ferment aufgefaßt werden. Hk.

Kleine Mitteilungen

Blei und Kupfer beeinflussen die Teilungsintensität von Paramecium caudatum auf größere Entfernung. Plättchen aus diesen Metallen wurden an den Deckel von Petrischalen befestigt, in denen auf Hohlschliffobjektträgern einzelne Zellen in Nährlösung kultiviert wurden. Bei über 1000 Versuchen wirkte Blei stärker herabsetzend auf die Teilungsintensität als Kupfer. (V. Oivine u. T. Zolotoukhina, Bull. Biol. Méd. exp. URSS, 4, S. 39, 1937/C 1939 I 688.) Opitz

Das Ausschlüpfen von Protozoenzysten wird durch Salze beschleunigt. Es sind ätherlösliche Stoffe aus Heuaufguß. Es ist kein bestimmter Stoff, sondern es handelt sich um Salze der Oxal-, Bernstein-, Essig-, Fumar-, Wein-, Zitronensäure. Die freien Säuren sind unwirksam. Natrium- und Kaliumsalze sind ungefähr gleich wirksam. Die Wirksamkeit nimmt innerhalb homologer Reihen mit steigendem Molekulargewicht ab. Eine OH-Gruppe in β-Stellung steigert, in α-Stellung vermindert die Wirksamkeit. Der ätherunlösliche Rückstand des Heuaufgusses hat nur geringe Wirkung, er steigert aber die Wirksamkeit des ätherlöslichen Teiles beträchtlich. Die Salze wirken vereinigt mehr als allein. (Kenneth V. Thimann u. A. J. Haagen-Smit, Nature 140, S. 645, 1937/C 1939 I 689.) Opitz

Bac. prodigiosus vermag während des Wachstums eine reduzierende Substanz zu produzieren, die durch Tillmans Reagens bestimmt wurde. Es handelt sich um Ascorbinsäure, die auf Agar bis zu 1,2 mg% gebildet wird. Die Menge ist abhängig von den gebotenen Zuckern. (G. Berenscі und A. Illényi, Biochem. Z. 298, S. 298.) Opitz

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Das Laboratorium des Mikroskopikers

Beiblatt zum „Mikrokosmos“

Wir veröffentlichen in diesem Beiblatt, das in zwangloser Folge erscheint, Beschreibungen neuer Apparate und Instrumente für sämtliche Zweige der Mikroskopie, um dadurch einen dauernden Überblick über die Fortschritte der Apparatetechnik zu geben. Ebenso bringen wir hier Anleitungen zur Selbstanfertigung mikrotechnischer Hilfsapparate, um unsern Lesern die Vervollständigung ihrer Apparatur auf dem billigsten Wege zu ermöglichen.

Mechanischer Führungsapparat zum Legen von Diatomeenpräparaten

Von **N. G. Neuweiler**, Genf

Das Legen von Diatomeen-Kreis- und Typenplatten ist eine Arbeit, die viel Geduld und genügende Handfertigkeit erfordert. Die Methode besteht darin, daß man aus einem Streupräparat gewünschte Formen heraussucht und diese systematisch nach gewissen Gesichtspunkten anordnet. Die dazu nötigen Kenntnisse sind umfangreich und daher sei diesbezüglich auf Spezialwerke hingewiesen. Besonders sei das Buch von F. Hustedt[1] empfohlen, das jeder Diatomeenliebhaber unbedingt besitzen sollte.

Hustedt empfiehlt das Legen von Einzelpräparaten von Hand vorzunehmen, also durch Verwendung eines Augenwimperhaares eines Schweines, das in einem Halter befestigt ist.

Dies ist die „klassische“ Methode. Sie hat den großen Vorteil der Einfachheit und Billigkeit.

Die Nachteile sind jedoch nach meiner Ansicht schwerwiegend: lange Übung ist erforderlich, um einigermaßen befriedigend die Handhabung dieses sonst einfachen Werkzeuges zu meistern, auch ist es schwierig, die einzelnen Diatomeen mit gewünschter Genauigkeit zu legen, besonders für den Nichtspezialisten, der das Legen von Diatomeenpräparaten nur gelegentlich vornimmt. Es besteht ferner auch das Risiko, während der Übertragung die einzelnen Diatomeen zu verlieren.

Der im vorliegenden Aufsatz beschriebene mechanische Führungsapparat besitzt außerordentliche Vorteile, so kann z. B. jeder Neuling nach etwa 1 bis 2 Stunden Übung das Legen von Diatomeen vornehmen. Die durch den mechanischen Führungsapparat gehaltene Diatomee kann ungestört von allen Seiten betrachtet werden, und so hat gegebenenfalls der Mikroskopiker beide Hände frei für andere Zwischenmanipulationen. Die einzelne Diatomee kann sicher gehoben, nötigenfalls gewaschen, die einzelnen Schalen getrennt und ganz genau in die gewünschte Lage gebracht werden. Das Beschädigen der Diatomeen ist sozusagen ausgeschlossen, kurz die Vorteile sind zu viele, um alle aufgezählt zu werden.

Es gibt bereits eine Anzahl von mechanischen Führungsapparaten, sie sind aber alle sehr kostspielig. Der in diesem Aufsatz beschriebene Führungsapparat, wenn durch einen Mechaniker ausgeführt, sollte jedenfalls nicht mehr als etwa RM 20.— zu stehen kommen; er erfüllt die an ihn gestellten Anforderungen vollständig.

Abb. 1 zeigt den von mir angefertigten Hilfsapparat, auf dem Kosmos-„Humboldt“-Mikroskop montiert, während Abb. 2 u. 3 vollständige

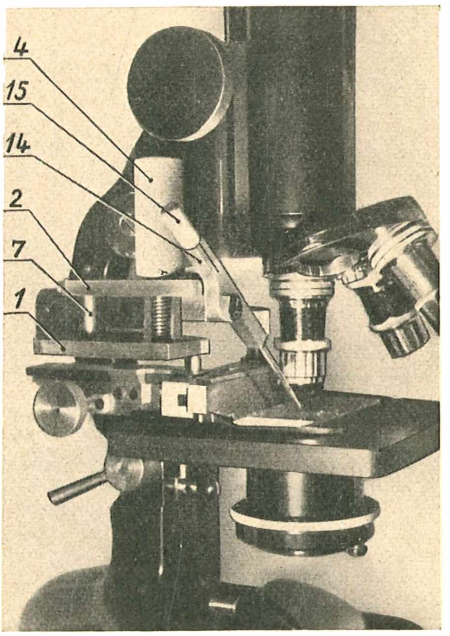


Abb. 1. Führungsapparat auf das Mikroskop montiert. Bezügl. Überweisungszahlen s. Stückliste Abb. 3. Neuweiler phot.

Angaben zum Anfertigen eines solchen Führungsapparates enthalten. Die Maße sind für das „Humboldt“-Mikroskop gültig, aber selbstredend kann der Führungsapparat durch geeignete Änderung einiger Maße auf jedem Stativ angebracht werden. Allerdings ist dies an die Bedingung geknüpft, daß ein Kreuztisch vorhanden ist. Ohne Kreuztisch kann der Führungsapparat ebenfalls benutzt werden, nur ist dann die Einrichtung nicht „vollmechanisch“, da die Bewegung des Objektträgers von Hand vorzunehmen ist.

[1] F. Hustedt, Süßwasserdiatomeen Deutschlands (Franckh, Stuttgart)

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

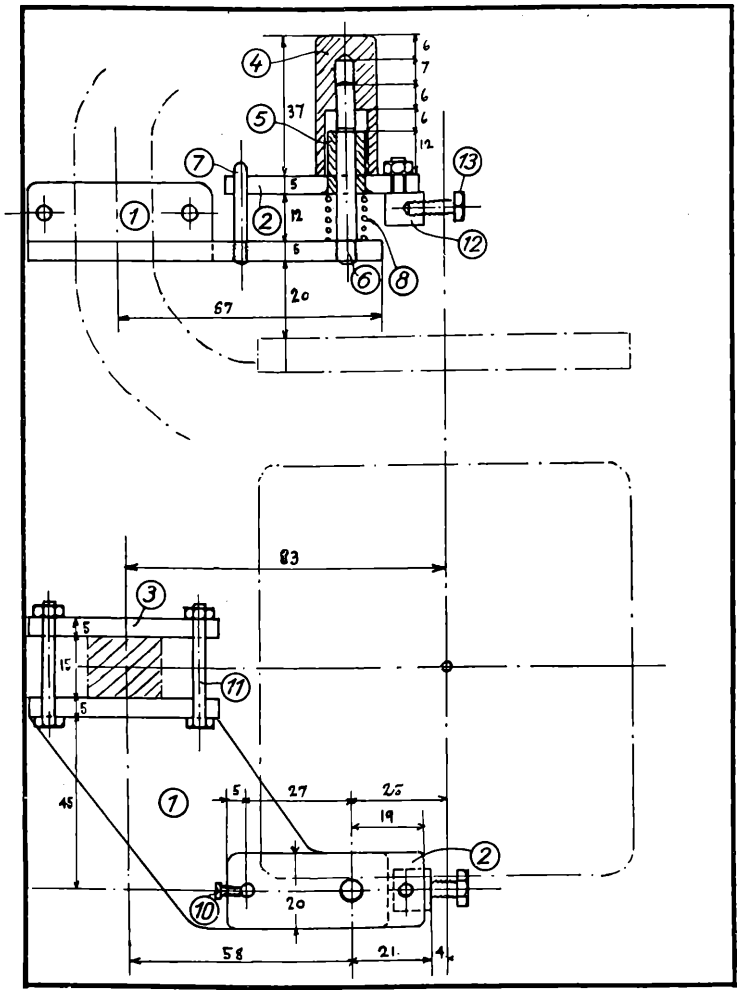


Abb. 2. Einzelheiten des Führungsapparates. Erklärung im Text

Und nun zu den Einzelheiten des Führungsapparates nach den Abb. 2 u. 3.

Die Grundplatte 1 wird mittels Gegenstückes 3 und der Schrauben 11 am Fuß des Mikroskops befestigt. Die Mutter 4 hat die Aufgabe, die bewegliche Platte 2 auf und ab zu bewegen. Zu diesem Zweck sind noch eine Führungshülse 5 und die Führungsstifte 6 und 7 vorgesehen. Die Feder 8 besorgt die Rückführung. An der beweglichen Platte 2 ist ein Befestigungsstück 12 mit Schraube 13 vorgesehen. Letztere trägt die Führung 14 und den Halter 15, der seinerseits das eigentliche „Werkzeug" aufnimmt. Dieses Werkzeug besteht vorzugsweise aus einer Augenwimper des Schweines, einem zugespitzten Zelluloidstreifen usw. Das Ganze wird so befestigt, daß die Spitze der Wimper zentrisch im Gesichtsfeld des Mikroskops erscheint; ist dies erreicht, so werden alle Schrauben ein für allemal fest angezogen. Es ist sehr wichtig, daß beim Betätigen der Mutter 4 und der beweglichen Platte 2 kein „toter Gang" entsteht, d. h. daß die Platte seitlich nicht ausweichen kann; zu diesem Zweck wird das gegebenenfalls zwischen Stift 7 und Platte 2 vorhandene Spiel durch die Stellschraube 10 auf ein Mindestmaß zurückgeführt.

Ein wichtiges Kapitel ist die Gestaltung der Führung 14 und des Wimperhalters 15. Auf Abb. 3 ist die einfachste Form dargestellt. Ich habe das Studium dieses Einzelteils ziemlich weitgehend geführt, und, da meine Erfahrungen damit gut sind, will ich das Wichtigste darüber mitteilen.

Außer der einfachen Ausführung nach Abb. 3 ist es oft von Vorteil, ein doppeltes Werkzeug zu besitzen, d. h. außer der Wimper noch entweder eine Spitze, Schlaufe usw. oder dann eine zweite Wimper gleichzeitig gebrauchen zu können. Um dies zu ermöglichen, habe ich eine Führung ähnlich wie Lage 14 in Abb. 3 gebaut, jedoch mit dem Unterschied, daß zwei gegeneinander geneigte Bohrungen vorhanden sind (Abbildung 4). Es ist nun ohne weiteres klar, daß dadurch ein Zusammenarbeiten von zwei Werkzeugen 15 und 15 a ermöglicht wird, was oft von großem Vorteil ist. Da das Werkzeug, wie bereits erwähnt, sehr mannigfaltig gestaltet werden kann, sind die Möglichkeiten sehr groß. Es ist vorteilhaft, das Hilfswerkzeug nach Abb. 5 zu gestalten mit einer Rückziehfeder, die ganz schwach sein muß, um die bewegliche Spitze ganz leicht verschieben zu können. Die Werkzeuge, die man auf die Halter anbringen kann, sind sehr verschieden; es sollen nur einige angedeutet werden (s. Abb. 6). Die Typen A und B sind unmittelbar als Endstücke des Halters ausgebildet, hingegen ist in den Fällen C bis F das eigentliche Werkzeug vom Halter getrennt, wobei die Befestigungsart nach D derjenigen nach C vorzuziehen ist. (Ich befestige mit einem Tropfen Wachs, wobei der Halter etwas vorgewärmt sein muß.)

Bevor das eigentliche Legen der Diatomeen behandelt wird, soll betont werden, daß lediglich auf die Beschreibung der Handhabung des Führungsapparates eingegangen wird unter Weglassung aller Einzelheiten der Vor- und Weiterbehandlung der Präparate, was der zuständigen Literatur zu entnehmen ist.

Beim Legen der Diatomeenpräparate benutzen wir die von Hustedt angegebene Anordnung nach Abb. 7, indem die Diatomeen auf die Deckgläschen gelegt werden. Dies diene zur Illustration der Gebrauchsweise des Führungsappa-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

rates, selbstredend kann auch auf Objektträger gelegt werden. In Abb. 7 bedeutet 1 = Kartonstückchen auf den Objektträger aufgeklebt, 2 = Deckglas mit Diatomeenmaterial, 3 = Deckgläschen mit 2 mm Durchmesser Goldsize Ring und mit einer Schicht eines Fixiermittels versehen[1]. Alle Deckgläschen sind mit etwas Wasser auf dem Objektträger festgehalten.

Wir bringen nun das mit Diatomeenmaterial beschickte Deckglas 2 in das Gesichtsfeld des Mikroskops und durchsuchen es bei schwacher Vergrößerung (50—70f.). Jetzt bringen wir die Spitze des im Führungsapparat befestigten „Werkzeuges" (Wimper) in das Gesichtsfeld und betätigen die Vertikalbewegung, bis diese Spitze die Diatomee, die gehoben werden soll, berührt. Normalerweise liegen die Diatomeen frei auf, oder sollten es wenigstens. Die berührte Diatomee wird an der Wimper haften bleiben. Sollte das Diatomeenmaterial nicht vollständig reingewaschen sein, so könnte es vorkommen, daß das mit der Wimper berührte Exemplar am Deckglas haften bleibt. In diesem Falle berührt man die Diatomeenkante mit der Wimper und bewegt etwas

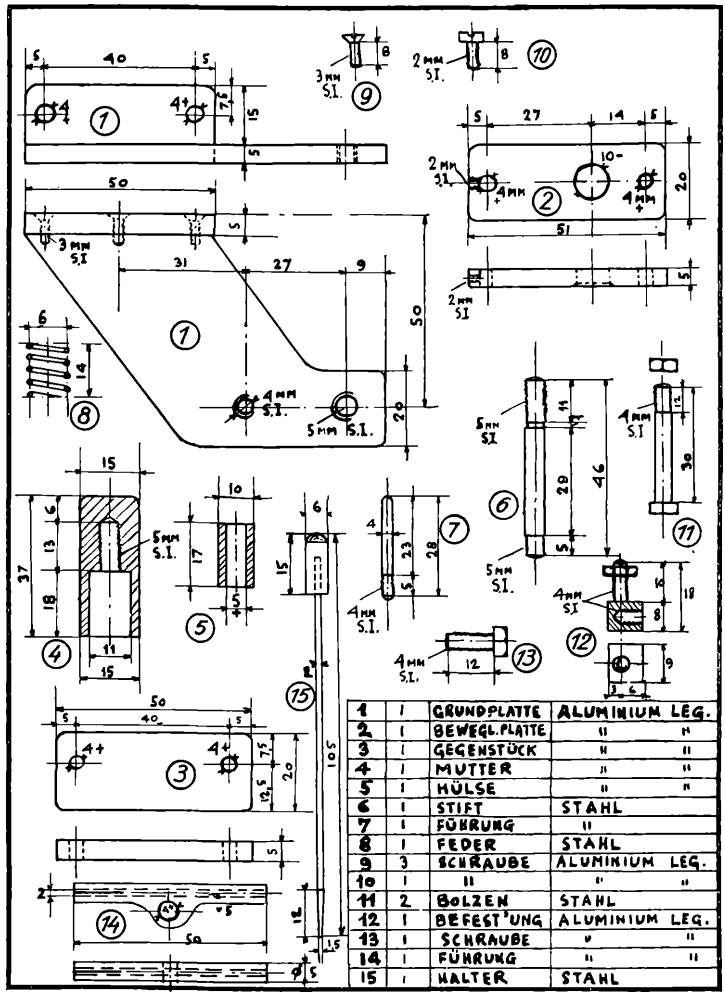


Abb. 3. Einzelheiten des Führungsapparates. Erklärung im Text

den Kreuztisch (Abb. 8, 1—2). Die Diatomee wird jetzt gegen die Wimperspitze bewegt und vom Deckglas befreit. Jetzt kann man die so freigemachte Diatomee vorsichtig von oben mit der Wimper berühren und durch Heben des Führungsapparates mitnehmen. Sollte bei dieser Manipulation des Freimachens die Diatomee brechen oder vom Deckglas nicht loskommen, so ist dies ein Zeichen, daß entweder das Diatomeenmaterial oder das Deckglas nicht vollkommen rein sind, und daher sollte das Diatomeenmaterial zuvor jedenfalls gründlich mit destilliertem Wasser ausgewaschen werden.

Ist nun die Operation des Hebens der gewünschten Diatomee gelungen, so kann man

[1] Bezüglich Herstellung des Fixiermittels entnehme ich dem Werk von F. Hustedt wörtlich: „Es werden 2 g reinste weiße Gelatine oder 3 g Hausenblase in 75 g Eisessig gelöst. Dann filtriert man die Lösung und spritzt ganz langsam mit der Pipette unter fortwährendem Umrühren 5 g derselben in eine Mischung aus 3 g absolutem Alkohol und 1,5 g Isobutylalkohol. Diese Flüssigkeit muß man an einem dunklen, kühlen Ort aufbewahren."

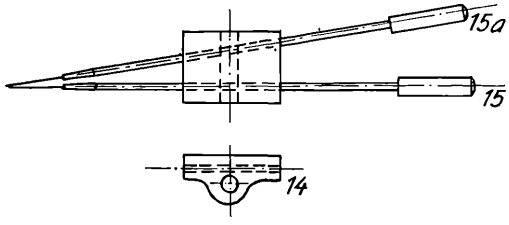


Abb. 4. Erklärung im Text

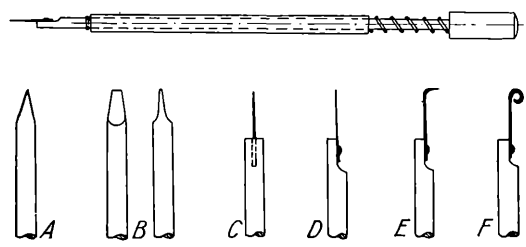


Abb. 5 (oben) und 6 (unten). Erklärung im Text

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

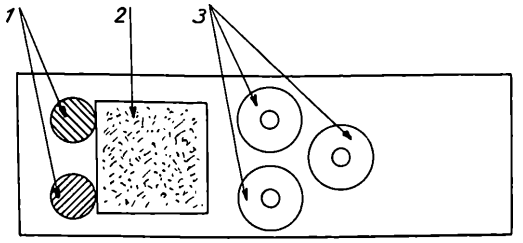


Abb. 7. Das Legen der Diatomeen. Erklärung im Text

jetzt durch Drehen des Führungsstiftes das Exemplar von allen Seiten betrachten, um Risse und andere Defekte festzustellen; dies ist infolge der geneigten Lage des Führungsstiftes, bzw. der Wimper gut möglich. Ist alles in Ordnung, so wird der Kreuztisch so weit verschoben, bis ein Deckgläschen 3 der Abb. 7, bzw. die Mitte des Goldsize-Ringes im Gesichtsfeld erscheint. Die Deckgläschen sind auf der Oberseite mit einer dünnen Schicht des Fixiermittels beschickt und durch einen Tropfen Wasser auf der Unterseite am Objektträger zum Haften gebracht. Durch Senken des Führungsapparates wird jetzt die Diatomee in die endgültige Lage gebracht.

Im Fertigpräparat, das ja von der entgegengesetzten Seite betrachtet wird, falls man auf Deckgläschen montiert, ist es meistens wünschenswert, die Außenseite der Diatomeenschale nach oben zu legen, wie in I—1 der Abb. 8 angedeutet. Da im Streupräparat auf Deckglas, Abb. 7, die Diatomeen beliebig aufliegen, so müssen wir bei unseren Arbeiten zwei grundverschiedene Fälle berücksichtigen.

I. Die Diatomeenschale liegt im Streupräparat mit der Außenseite nach unten (I der Abb. 8). In diesem Falle ist die Sache einfach. Es wird nach Kolonne I verfahren: Wir bringen die Diatomee vom Streupräparat auf das Deckgläschen und schieben es durch Bewegungen des Kreuztisches in die richtige Lage (2) u. U. mit einer nachträglichen Drehung (3) besonders für nicht kreisrunde Exemplare.

II. Die Diatomeenschale liegt im Streupräparat mit der Außenseite nach oben: Wir verfahren nach Kolonne II der Abb. 8. Durch Drehen des Wimperhalters um seine Längsachse bringen wir die Diatomee in die Lage II—2, bzw. II—3, um durch weitere Handhabungen 4—6 wiederum in die Ausgangsstellung I—1 zu gelangen.

Falls wir die Gürtelbandseite im Fertigpräparat zeigen wollen, muß nach Kolonne III verfahren werden, wobei das aus dem Streupräparat gehobene Exemplar in Stellung III—2, bzw. III—3 gebracht wird und nachträglich nach III—4 in die richtige Lage geschoben wird.

Sollte es beim Arbeiten vorkommen, daß die Diatomee an der Wimper haften bleibt, so drehen wir den Wimperhalter etwas um seine Längsachse gleichzeitig mit dem Verschieben des Kreuztisches (Kolonne IV—3).

Alle diese Operationen sind in Wirklichkeit ganz einfach und in einem Augenblick ausführbar. Es braucht nur ganz wenig Übung und die ganze Arbeit geht rein automatisch vor sich ohne große Denkarbeit. Die Diatomeen werden in die gewünschte Lage gebracht, ohne daß man sich über die Relativbewegungen Rechenschaft ablegt. Wie erwähnt, unterlasse ich die Beschreibung der weiteren Handhabungen wie Einbettung in Styrax oder in anderen Stoffen usw. und verweise wieder auf das ausgezeichnete Handbuch von Hustedt und die darin angegebene wichtigste Literatur.

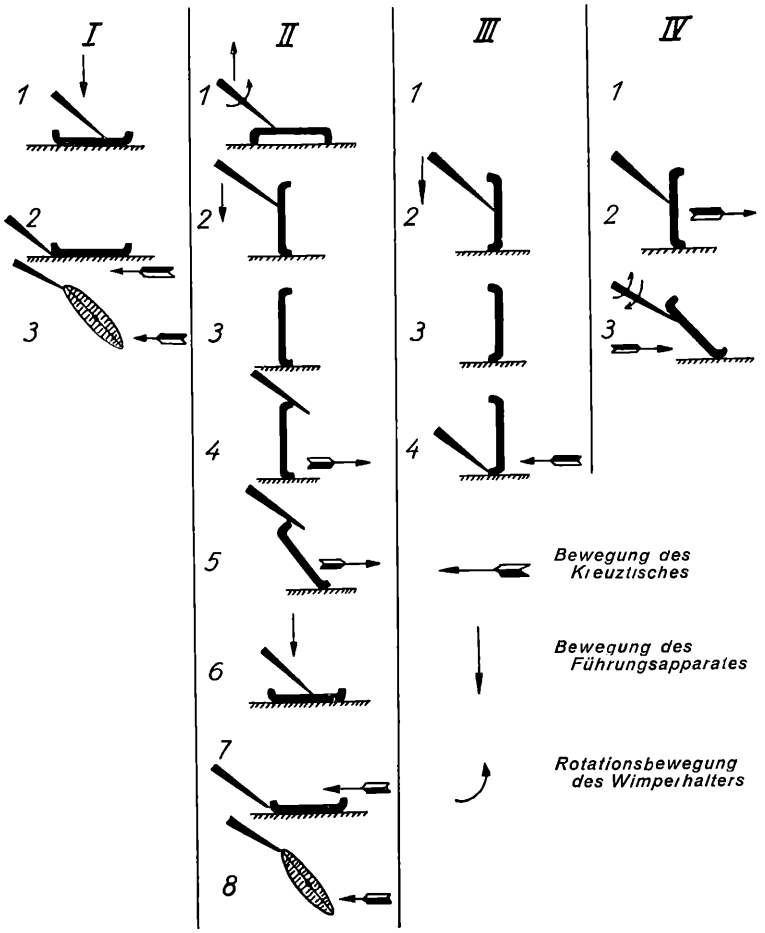


Abb. 8. Erklärung im Text.
Foto u. Zeichnungen: Neuweiler

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Soweit über die Anwendung des Führungsapparates zum Legen von Diatomeenpräparaten. Es sei noch darauf hingewiesen, daß dieser nützliche Hilfsapparat verschiedene weitere Anwendungsmöglichkeiten besitzt. Es soll nur eine Anwendung genannt werden, die ich selber ausprobiert und schätzen gelernt habe. Mit Hilfe der Mikrokosmos-Chemikalien Sammlung Nr. 33 habe ich Kristallisationsversuche angestellt. Als besonders reizvoll erschien mir die Beobachtung des eigenartigen Kristallisationsvorganges, des Wachsens der Kristalle. Bei folgendem Experiment, das ohne weiteres gelingt, war mir der Führungsapparat von großer Hilfe: Aus einem auskristallisierten Präparat nahm ich mit der Wimper ein einziges Kristall und brachte es in die im Gesichtsfeld des Mikroskops sich befindliche noch nicht auskristallisierte Lösung, um einen sofortigen sich sternartig verbreitenden Kristallisationsbeginn zu beobachten. Es wurde somit ein künstliches Kristallisationszentrum geschaffen. Hier ist ein weites Feld für interessante Versuche offen.

Kleine Mitteilungen

Arbeitsplatte, Lese- und Zeichenpult, sowie Projektionswand — alles in einem. Nicht jeder Freund der Mikroskopie hat einen besonderen Raum für seine Arbeiten zur Verfügung. Also muß er im Wohnzimmer den Arbeitsplatz auf-

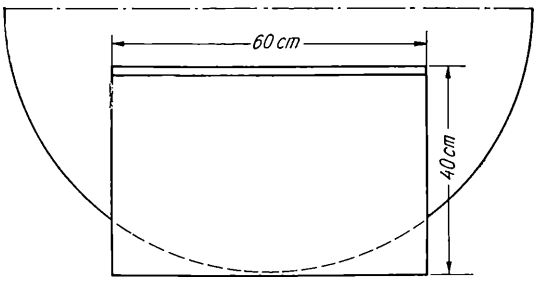
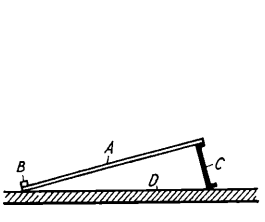


Abb. 1. Als Arbeitsplatte für jeden Tisch verwendbar. Erklärung im Text

schlagen und besonders abends am gemeinsamen Tisch Mikroskop und sonstiges Gerät aufstellen. Das macht oft viele Umstände und die Hausfrau sieht mit Recht voller Sorgen Farb- und Chemikalienflaschen auf dem Tische stehen und . . . aber das kennen wir ja alle und auch die kleinen Unglücke, die dabei schon passiert sind. Hier können wir nun schnell Abhilfe schaffen, wenn wir uns die nachstehend beschriebene vielseitig verwendbare Arbeitsplatte herstellen. Wir benötigen eine Sperrholzplatte (3—5 mm dick), die 40 mal 60 cm mißt. Auf einer der langen Seiten wird eine 3 mm starke Sperrholzleiste befestigt, die nach hinten etwa abrollendes Arbeitsgerät wie Glasstäbe, Präpariernadeln usw. aufhalten soll. In Abb. 1 ist diese Platte auf einem runden Tisch liegend dargestellt. Es leuchtet wohl ohne weiteres ein, daß man mit Hilfe einer solchen Platte jede auch mit Decken belegte Fläche sofort zum Arbeitsplatz machen kann.

Wenn wir uns nun schon diese Mühe machen, dann soll unsere Arbeitsplatte auch gleich noch anderen nützlichen Zwecken dienen. Wir drehen die Platte (A) mit der Leiste (B) nach vorn und schrauben hinten rechts und links je einen 10 bis 15 cm hohen Eisen- oder Messing-Doppelwinkel an oder leimen je einen ebenso langen Holzklotz unter (C). So entsteht im Nu ein Lese-, Zeichen- oder Schreibpult, das uns unschätzbare Dienste leistet (Abb. 2). Die Winkel und Holzbeine stören auch beim Mikroskopieren nicht, weil sie beim waagerechten Auflegen der Platte deren Verrutschen nach hinten verhindern. Abb. 3 zeigt die Platte als Projektionswand (A) aufgestellt. Ein paar Bücher (C) sorgen für die nötige Beschwerung und vorn wird ein Bogen weißes Papier aufgeheftet. So kann man bequem Mikro- und andere Projektionen für einen kleinen Kreis vornehmen. Erich Jacob



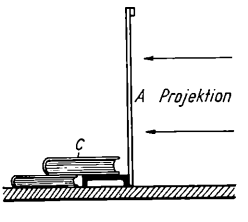


Abb. 2 (links) und 3 (rechts). Erklärung im Text. Zeichnungen: Jacob

Unser Mikroskop als Präparierlupe. Beim Präparieren wird es sehr häufig notwendig, das Mikroskop zu Hilfe zu nehmen. Hierzu sind Präparier- oder auch Stereomikroskope vorgesehen, die nur verhältnismäßig geringe Vergrößerungen aufweisen, damit ein, beim Präparieren unbedingt nötiges, großes Blickfeld erzielt wird. Dem Mikroskopierenden ist es aber nur selten möglich, sich neben seinem Arbeitsmikroskop mit hoher Vergrößerung noch ein Präparier- oder gar ein Stereomikroskop anzuschaffen. Um aber bei unserem Mikroskop ohne jeden Kostenaufwand eine zum Präparieren günstige Vergrößerung zu erzielen, helfen wir uns selbst. Im voraus sei gesagt, daß der folgende kleine Kunstgriff nur bei Mikroskopen mit Kondensor angewendet werden kann.

Quer über den eisernen Fuß des Mikroskops (s. Abb. 1) legen wir eine möglichst dünne Glasscheibe (3), die wir später als unseren Tisch benutzen. Unter den Fuß schieben wir ein Stück weißes Papier (4), um die höchstmögliche Beleuchtung zu erzielen. Auf die Glasplatte geben wir nun ein größeres Präparat (2, am besten ein großes Insekt, Mücke o. a.). Die Blende öffnen wir ganz und klappen selbstverständlich die Mattglasscheibe (1) heraus. Nun senken wir den Tubus mit der kleinsten Vergrößerungsoptik

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

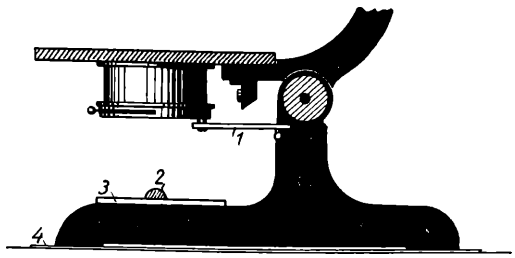


Abb. 1. Erklärung im Text

(unter Kontrolle!) langsam dem Kondensor entgegen. Bald werden wir das untergelegte Präparat erblicken, erkennbar zwar, aber unscharf. Diesen Übelstand beseitigen wir nun durch Betätigen der Blende (Abb. 1).

Wir haben also jetzt eine, zum Präparieren sehr gut geeignete Vergrößerung und ein weites Blickfeld erreicht. Außerdem liegt in unserer Anordnung noch ein großes Plus: ein sehr weiter Arbeitsabstand zwischen untergelegtem Präparat und Kondensor. Arbeiten wir nämlich mit Nadel und Skalpellen am Präparat, so kommt uns dieser verhältnismäßig weite Raum sehr zustatten. Beim Präparieren mit Instrumenten unter dem Mikroskop können wir bequem den Tisch, auf

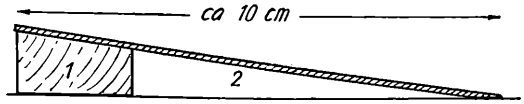


Abb. 2. Armauflage (Querschn.). — 1 = schräger Klotz, 2 = kurzes Brett. Zeichnungen: Klein

dem das Mikroskop steht, als Handauflage benutzen. Ein sicheres Führen der Instrumente ist so auch gewährleistet. Falls der Tisch als Handauflage nicht recht bequem sein sollte, basteln wir uns nach Abb. 2 zwei Handauflagen selbst, die links und rechts vom Mikroskop aufgestellt werden.

Unser kleiner Umbau hat uns nun ohne jeden Kostenaufwand zu einem brauchbaren Präpariermikroskop kommen lassen. Götz Klein

Totalpräparate kleinster Objekte — einmal anders. Erna Wagner berichtet im Archiv für Anatomie 23, Heft 1/2, S. 185 bis 186 (1940) über ein neues, wie es uns scheint, recht einfaches Verfahren zum Herstellen von Totalpräparaten mikroskopisch kleiner Organismen. Die Protozoen — oder worum es sich handeln mag — werden beliebig in der bekannten Weise fixiert und dann in Alkohol überführt. In einem Tropfen 95%igen Alkohols kommen sie auf den mit Eiweißglyzerin vorbehandelten Objektträger, wo sie sofort haften bleiben. Jetzt wird der Alkohol durch ein Gemisch von Alkohol und Äther (zu gleichen Teilen) ersetzt und dünnflüssiges Zelloidin aufgetragen. Das Präparat trocknet an der Luft und wird anschließend in 70%igem Alkohol gehärtet. Hierauf kann man jedes gewünschte Färbeverfahren (Karminfärbung wird ja die bevorzugte sein) anwenden. Dr. F.

Wie **der topographisch naturgetreue Nachweis bei Mikrotomschnittveraschungen** gewährleistet werden kann, untersucht R. E. Liesegang (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **57**, 25—37, 1940) für die Voraussetzungen des Gefrierverfahrens, bei dem zur sorgsamen Regelung der Temperaturübergänge die Zellwände erhalten bleiben sollten, und für Fixierung mit absolutem Alkohol, bei der die Herauslösung eines Teiles der Aschebildner Vor- und Nachteile haben kann und Schrumpfungen nicht immer schädlich zu sein brauchen. Ascheverluste durch Verdampfen, nachträgliche Veränderungen des Veraschten und vielerlei Ursachen von Ascheverschiebungen werden ebenso wie die lokalisierten Analysen der Aschen behandelt, doch muß wegen dieser Einzelheiten die Abhandlung selber benutzt werden. — r

Eine neue Anabaena-Art wird von G. Huber-Pestalozzi (Arch. f. Hydrobiologie **XXXIV**, H. 1, 1938) beschrieben und als *Anabaena minderi* bezeichnet. Sie wurde im Plankton des Greifensees (Kanton Zürich, Schweiz) häufig beobachtet. Die Fäden sind stets freischwimmend, gerade bis schwach gebogen, die Zellen 4—4,5 μ breit und ebenso lang. Die Heterozysten sind kugelig bis schwach elliptisch, 5—6 μ groß und umgeben von einem in der Aufsicht quadratischen Gallerthof. Die Dauerzellen sind zylindrisch mit regelmäßig abgerundeten Ecken. Größe der Dauerzellen etwa 24×12 μ. Die Dauerzellen kommen entfernt von den Heterozyten einzeln oder auch zu zweien vor. Der Autor bringt Abbildungen der neuen Anabaena-Art, ferner werden Beobachtungen über die Entstehung der Dauerzellen mitgeteilt. Dr. W. Oberzill

Über die Lebensdauer von Niphargus aquilex (Schioedte), den Brunnenkrebs, unter verschiedenen chemischen Bedingungen liegen bereits einige Untersuchungen vor. Danach vermag Niphargus beispielsweise in frisch gefälltem Kupferhydroxyd bis 2 Tage, in 1%iger Kadmiumsulfat-Lösung 5 Stunden, in naszierendem Wasserstoff (bereitet mittels Mg metall. + H 20) über 2 Tage (nach welcher Zeit die Tiere nur noch wenig lebhaft waren, jedoch auf Lichtreiz noch deutlich reagierten) zu leben.

Nach diesen Untersuchungen des Ref. erweist sich erneut, daß das Auftreten von Brunnenkrebsen in hygienischer Hinsicht keine Rückschlüsse auf die Beschaffenheit des Wassers zuläßt und der Brunnenkrebs als biologischer Indikator für die Reinheit des Wassers nicht ausschlaggebend sein kann. Curt Muehlberger-Poritsch

Anaerobe zellulosezersetzende Bakterien scheiden Kohlensäure ab, die aber nicht aus der Zellulose unmittelbar stammt. Es werden erst organische Säuren gebildet, die den kohlensauren Kalk der Nährlösung zersetzen. Daneben entsteht in manchen Kulturen Wasserstoff, Methan nur in geringen Mengen. (R. Meyer, Arch. Mikrobiol. 9, S. 80, 1938.) Opitz

Cellophan als Kohlenstoffquelle können *Fusarium*, *Aspergillus* und *Penicillium* verwenden. Sie können auch auf diesem Stoff kultiviert werden. (A. Dusseau, C. R. hebd. Séances Acad. Sci. 206, S. 1672, 1938/C 1939 I 153.) Opitz

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Bekanntmachungen

der Redaktion und der Geschäftsstelle des „Mikrokosmos", Stuttgart, Pfizerstraße 5

Mit diesem Heft erhalten unsere Mitglieder den Schluß der diesjährigen Buchbeilage:

Das Leben der Einzeller

von **Dr. Kurt W. Roeckl**

Dieser Teil ist so eingerichtet, daß er aus den Heften herausgenommen und für sich als

selbständiges Buch

eingebunden werden kann, daher ist er auch unabhängig vom übrigen Inhalt des Heftes für sich mit Seitenzahlen versehen.

Bücherschau

In ihrer Schrift: **„Der Evolutionsgedanke in seiner heutigen Fassung"** versucht die Genetikerin **Gertraud Haase-Bessell** (1941 Jena, Gust. Fischer, br. 3.60 RM) uns eine Überschau über den Stand der modernen Entwicklungslehre zu geben. Wir sind jedoch der Ansicht, daß der einseitige Genetiker heute noch nicht befugt ist, von seinem Standpunkt aus, nämlich von den Erkenntnissen der Mikroevolution aus, gleichsam eine Theorie der Artenbildung und Stammesentwicklung zu geben; denn gerade heute erstarkt auch die morphologische Betrachtungsweise, das typologische Denken wieder, so daß wir uns bezüglich des Entwicklungsgedankens noch durchaus mitten im Kampf der Meinungen befinden. Der Ersatz des alten Artbegriffes durch den eines „Feldes" betont das Dynamische zu stark und dürfte kaum einstimmig begrüßt werden. Immerhin werden wir das vorliegende Werk als Gegengewicht zu allzu unverantwortlichen Behauptungen und als beachtenswerte Kritik des Holismus und verwandter Einstellungen gelten lassen können (Dr. Frieling). — Wer sich als Nicht-Physiker heute über das Weltbild der modernen Physik unterrichten will, wird kaum einen zuverlässigeren Führer finden, als das Buch von **Ernst Zimmer, „Umsturz im Weltbild der Physik".** Mit einem Geleitwort von Dr. Max Planck (5. erweiterte Aufl. 1940, Mchn., Knorr & Hirth, 296 S. mit 77 Abb., geb. RM 5.70). Man lasse sich durch den Titel nicht abhalten! Das Buch bringt keine Sensationen, sondern schildert in sehr besonnener und sachlicher Weise lediglich den Weg, den unsere Physik seit ihrer „klassischen" Zeit bis heute gegangen ist. Es ist erstaunlich, wie gut es dem Verf. dabei gelingt, die Ergebnisse und Probleme der Forschung ohne das Rüstzeug der Mathematik darzustellen und selbst ein so schwieriges Kapitel wie etwa die Wellenmechanik zu bewältigen. Man wird hier wirklich einmal so weit in die Forschung hineingeführt, wie es Laien überhaupt möglich ist. Eine Unterhaltungslektüre ist das Buch freilich nicht, es erfordert tüchtiges Mitgehen. (Dr. Kurt Fleischmann.) — Auf das ausgezeichnete **„Lehrbuch der organischen Chemie"** (2. verb. und ergänzte Aufl., 1940, Dresden, Theodor Steinkopff, XV., 537 S. mit 5 Abb., geb. RM 15.—) des bekannten Dresdener Forschers und Hochschullehrers **Wolfgang Langenbeck** seien alle Leser hingewiesen, denen es darum zu tun ist, sich ein wirklich modernes, gegenwartsnahes Bild eines unserer bewundernswertesten Wissensgebiete zu verschaffen. Das Werk ist für ein „Lernbuch", das es sein soll, ungewöhnlich frisch geschrieben, man spürt darin förmlich das pulsierende Leben der Forschung. Das liegt neben dem flüssigen, klaren Stil, überhaupt der Leichtverständlichkeit des Buches, in erster Linie in der Stoffauswahl: Von Anfang an sind diejenigen Gegenstände in den Vordergrund gerückt, die gerade heute für uns wichtig sind, wie die zahlreichen Roh- und Naturstoffe. Eine Besonderheit des Werkes ist, was in gleicher Richtung liegt, die eingehende Behandlung der auch für den Biologen (Enzyme, Vitamine, Hormone) so wichtigen Katalyse. Um dem Anfänger den Zugang zu erleichtern, ist das Buch in zwei Teile gegliedert. Ein erster Teil vermittelt in besonders leichtverständlicher und nicht zu gedrängter Form die Grundzüge der organ. Chemie, ein zweiter, etwas umfangreicherer, wendet sich speziellen Arbeitsgebieten zu (Kohlehydrate, Eiweißstoffe, Isoprenabkömmlinge, Farbstoffe, Alkaloide) und schließt mit einem zusammenfassenden Kapitel über die Katalyse. Das Buch ist jedem Naturwissenschaftler zu empfehlen (Dr. Fleischmann). — Die „Symbiologie" als Lebensgemeinschaft artverschiedener Organismen pflanzlichen und tierischen Ursprungs beansprucht theoretisches und praktisches Interesse, wie die sehr geschickte Auswahl von Beispielen zeigt, an denen **Traugott Baumgärtel** in seinem recht empfehlenswerten Buch **„Mikrobielle Symbiosen im Pflanzen- und Tierreich"** (Bd. 94 der „Wissenschaft". Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1940, 132 S. m. 25 Abb., brosch. RM 7.60, geb. RM 9.20) Wesen und Wert des Symbioseprinzips in zusammenfassender und übersichtlicher Darstellung erläutert. Aus der Fülle der bekanntesten und bis heute am meisten erschlossenen Algen-, Pilz- und Bakteriensymbiosen im Pflanzen- und Tierreich sind u. a. die Flechten, die Pilzgärten der Ameisen, Termiten und Borkenkäfer, die Wurzelknöllchen der Leguminosen, die Bakteriensymbiosen der leuchtenden Tiere und schließlich auch die noch wenig bekannten Darmbakterien als Symbionten des Menschen behandelt. Diese vorzügliche Gesamtschau wird dem heute doch meistens spezialisierten Naturwissenschafter, daneben aber auch dem interessierten Laien einen Einblick in die Symbiologie, dieses Neuland der biologischen Forschung, eröffnen, in der noch immer neue Probleme auftauchen und die daher als weites und aussichtsreiches Forschungsgebiet noch sehr viel Anregung gibt. Die Auswahl der Bilder ist gut, das angeführte Schrifttum erschöpfend. — Nun kön-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

nen wir auch den 2., **abschließenden Band** des **„Lehrbuch der Botanik"** von Prof. Dr. **O. Schmeil,** 50. erweiterte Aufl. unter Mitarbeit von Prof. Dr. **A. Seybold** (1941, Lpzg., Quelle & Meyer, 303 S. m. 295 Abb., geb. RM 8.—) unseren Lesern anzeigen. Er umfaßt die Zellenlehre (Zytologie), Gewebelehre (Histologie), Organlehre (Anatomie), die Physiologie des Stoffwechsels, des Wachstums, der Bewegung und der Fortpflanzung, die Lehre der Vererbung (Genetik), Palaeobotanik und Pflanzengeographie. Auch dieser 2. Band ist in der seit Jahren bewährten Form der Schmeilschen Werke gehalten, entspricht dem heutigen Stand unserer Kenntnisse auf den behandelten Gebieten und ist klar und verständlich geschrieben. Das Bildermaterial ist sehr reichhaltig und ergänzt den Text aufs beste. Dieser Band ist wie der erste einzeln erhältlich. Er wird nicht nur dem Biologen und Studenten ein ausgezeichnetes Hilfsmittel sein, sondern ebenso den Gärtner, Forst- und Landwirt interessieren. — Mit der soeben erschienenen **„Geologie für Jedermann"** hat der bekannte Mitarbeiter des Kosmos, der Rostocker Geologe Prof. Dr. **K. v. Bülow** (1941, Stgt., Franckh, 256 S. mit 326 Abb., 8 mehrfarb. Tafeln und 1 Karte, geb. RM 14.—) eine erste Einführung in geologisches Denken, Arbeiten und Wissen geschaffen, die auch dem interessierten Laien willkommen sein wird. Von den einfachsten geologischen Erscheinungen und ihren Auswirkungen auf das praktische Leben ausgehend, weiß der Verfasser die Grundgesetze der Erdgeschichte durch Hinweise auf Fundstätten und Beobachtungsmöglichkeiten, die jedem zugänglich sind, lebendig und verständlich herauszuarbeiten und auch den an sich spröde erscheinenden Stoff fesselnd zu gestalten und auf Grund der Erkenntnisse der Geologie ein Bild von der Geschichte und dem Leben der Erde im Gegenspiel der inneren und äußeren Kräfte zu entwickeln. In der Fülle der ausgesuchten Bilder und den so besonders einprägsamen Zeichnungen, die eigens für dieses Werk geschaffen worden sind, wird dem Leser lebendige Anschauung vermittelt. Eine besondere Erwähnung verdient die vorzügliche Ausstattung des Buches.

Dr. Stehli

Die Einbanddecke für die soeben abgeschlossene Doppelbuchbeilage: Roeckl, Das Leben der Einzeller kann durch jede Buchhandlung oder direkt von der Geschäftsstelle des Mikrokosmos, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart O, Pfizerstr. 5—7, zum Preise von RM 1.— (kartoniert) bezogen werden.

Insekten-Sammel- und Präpariergeräte. Für den Insektensammler ist jetzt die Zeit reicher Beute. Ein großer Teil des Erfolges bei den Beutezügen hängt aber davon ab, daß das Fanggerät in Ordnung ist. Und wenn man das Material glücklich nach Hause gebracht hat, darf es auch am Präpariergerät nicht fehlen. Manches ist doch im Laufe der Zeit erneuerungsbedürftig geworden oder überhaupt ausgegangen. Da heißt es rechtzeitig ergänzen. Die Lehrmittel-Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung hat Insekten-Sammel- und Präpariergeräte in reicher Auswahl vorrätig und schickt das Verzeichnis L 81 darüber auf Anforderung kostenlos zu.

In **Rottweil a. Neckar** wird ein Einführungskursus in die Mikroskopie und der Zusammenschluß der Mitglieder zu einer mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft angeregt. Wir wollen recht gern dieser Anregung nähertreten und bitten um zunächst völlig unverbindliche Anmeldungen an die Schriftleitung des Mikrokosmos, Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7.

Fehlt auch nichts? Wie ärgerlich ist es doch, wenn man an die Arbeit gehen will und dabei feststellen muß, daß gerade diejenigen Geräte oder Chemikalien fehlen, die man so dringend benötigt. Das gibt unliebsamen Aufschub und stellt manchmal den Erfolg der Arbeit in Frage. Man denke deshalb stets rechtzeitig an die Ergänzung des Laborbedarfs. Die Lehrmittelabteilung der Franckh'schen Verlagshandlung hält alle Geräte und Chemikalien vorrätig, die der Mikroskopiker braucht. In der Druckschrift L 55, die auf Anforderung kostenlos zugesandt wird, ist der gesamte Laborbedarf des Mikroskopikers in übersichtlicher Zusammenstellung aufgeführt.

Aquarienpflege für Jedermann. Ein Aquarium ist mehr als ein eigenartiger Zimmerschmuck und amüsanter Zeitvertreib, es soll mehr sein als eine zierliche Zuchtanstalt, auch mehr als ein lebendiger Experimentierkasten für Physiologie und Vererbungslehre. Es kann das alles bleiben und daneben seinem Pfleger noch etwas viel Besseres geben: Verbundenheit mit der Natur — sagt Dr. Gerhard von Frankenberg, der unseren Lesern durch seine Beiträge bekannte Mitarbeiter unserer Zeitschrift in seinem soeben in Neuauflage erschienenen Buch „Aquarienpflege für Jedermann" (75 Seiten, kart. RM 1.80, für Mitglieder RM 1.50). Allen Aquarienfreunden wird das Buch ein zuverlässiger Helfer sein. Es bringt eingehende Hinweise über die Wahl und Aufstellung von Behältern, über Heizung, Durchlüftung, Bepflanzung, Filterung usw. Das Hauptaugenmerk ist aber auf die Bewohner der Aquarien gerichtet, von denen die ausländischen Zierfische einen breiten Raum zugebilligt bekommen. Ihnen ist auch eine aufschlußreiche Tabelle gewidmet, die eine rasche Übersicht über Namen, Vorkommen, Futter und Temperaturansprüche der in Betracht kommenden Fische ermöglicht. Lebhaft begrüßen wir es, daß der Verfasser aber gerade unsere einheimischen Fische mit besonderer Liebe behandelt. Kapitel über die Haltung von Meerestieren, die Futtertiere unserer Pfleglinge, Feinde, Schmarotzer und Krankheiten der Fische, über die Haltung von Lurchen im Aquarium und eine aufschlußreiche Abhandlung über Aquarium und Mikroskop vervollständigen dieses mit über 50 sehr guten Abbildungen ausgestattete Buch, das jedem Aquarianer wärmstens empfohlen werden kann.

Mikroskopisches Untersuchungsmaterial

Verlangen Sie unsere ausführliche Druckschrift L 37 kostenlos!

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Sammeln und Präparieren von Tieren

Eine Anleitung zum Anlegen zoologischer Sammlungen

Von Dr. Georg Stehli

95 Seiten mit 40 Bildern. Kartoniert RM 2.—

„Eine sehr umsichtige, anschauliche und trotzdem einfache Anleitung zum Sammeln zoologischer Objekte. Wer die mühselige Kunst, Vogelbälge anzufertigen, lernen möchte oder die Biologie eines Käfers herzurichten, wer Schädel und Schlangenhäute präparieren, Mollusken, Schmetterlinge, Käfer und Würmer sammeln will, der findet hier alles Notwendige wohl beschrieben, und wenn nötig, auch hinreichend bebildert. Das Buch verdient uneingeschränktes Lob."

Mitteilungen der Deutschen Entomologischen Gesellschaft

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG / STUTTGART-O

Bezugsquellen-Anzeiger

Dünnschliffe:
Voigt & Hochgesang, Göttingen.

Mikroskope:
Paul Waechter. Optische Werkstatt, **Potsdam.**

Mikroskopische Präparate:
Ⓜ **J. D. Moeller,** G.m.b.H., Opt. Werke, **Wedel** i. H.

Mikrotome:
R. JUNG, Aktiengesellschaft, **Heidelberg**
Mikrotome seit 1872

Mikrotome:
Sartorius-Werke A.-G., Göttingen

Optik — Photo:
Jos. Rodenstock Nachf. Optiker Wolff
G. m. b. H., **München,** Bayerstr. 3
Berlin, Leipziger Str. 101

»Hollborn« Hämatoxylin - Simultanfarbstoffe

»Hollborn« Karmin-Simultanfarbstoffe

»Hollborn« Universal-Färbemethode:
Chromhämatoxylin „H"
Kernechtrot-Aluminiumsulfat „H"
Blochman-Elastin-Farbstoff „H".

Versuchspackungen M 7 à RM -.80 mit Gebrauchsanweisungen.
Dr. K. Hollborn & Söhne / Leipzig S 3

SEIDENGAZE
für Planktonnetze und ähnliche Zwecke
liefert in bester Qualität
Schweizer Seidengaze-Fabrik A.-G. Zürich

Mikroskopische Dauerpräparate
speziell Histologische und Mikrophotographien
fertigt an:
Privatlaboratorium, Naturwissenschaftliches Institut
Herbert Schaden, Wien 20, Leystraße 23/10/4.

Gelegenheitsanzeigen

Suche **Mikrokosmos** 1939/40 Nr. 4 und 5 mit Buchbeilage. Erich Borges, Annaberg/Erzgeb., Bambergstraße 3.

Huggensches Okular Nr. 113515, ∅ 23,2 mm, zu kaufen gesucht. Schleml, Friedrichroda, Schmalk. Str. 54.

Kosmos-Mendel-Mikroskop, gut erhalten, zu kaufen gesucht. Angebote unter M 288 an die Geschäftsstelle des Mikrokosmos.

Student im Felde sucht alte Mikrokosmoshefte und Buchbeilagen. Zuschriften unter M 289 an den Mikrokosmos

Suche gebrauchtes Mikroskop (Kosmoserzeugnis) zu kaufen. H. Fischer, Zerbst/Anhalt, Friedrichstr. 36.

Für interessante
Entwicklungsarbeiten

junge Dame

gesucht, welche vertraut ist mit mikroskopischen Arbeiten und möglichst Kenntnisse in textilen Prüfungen besitzt. Die Arbeit ist angenehm und aussichtsreich.

Bewerbungen mit Lebenslauf und Zeugnisabschriften unter Angabe des Gehaltanspruchs sind zu richten an:

Forschungs-Institut der
Vereinigte Glanzstoff-Fabriken AG.
Teltow-Seehof b. Berlin, Kantstraße 55.

Werbt für den Mikrokosmos!

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

In glühender Farbenpracht umschlingt der Makropode (Macropodus opercularis) beim Hochzeitsspiel sein Weibchen, nachdem er an der Oberfläche ein Schaumnest gebaut hat. Bildprobe aus dem soeben in Neuauflage erscheinenden Buch

Aquarienpflege für Jedermann

Von Dr. **Gerhard von Frankenberg**

Die sachgemäße Einrichtung kleiner oder großer Behälter, die Auswahl geeigneter Tiere und Pflanzen, Aufzucht, Pflege, Behandlung, Futtermittel — alles ist auf Grund der umfassenden Erfahrungen des Verfassers eingehend behandelt.

50 oft ganzseitige Fotobilder

und viele anschauliche Textzeichnungen ergänzen und beleben den Text.

Umfang 75 Seiten. Preis kartoniert RM 1.80

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart

GEOLOGIE für Jedermann

Eine erste Einführung in geologisches Denken, Arbeiten und Wissen

von Prof. Dr. Kurd v. Bülow

256 Seiten Lexikonformat mit über 300 Abbildungen, 8 mehrfarbigen Tafeln und einer großen geologischen Umrißkarte.

In Leinen gebunden RM 14.—

„Ich habe das gut ausgestattete Buch mit großer Freude durchgesehen und begrüße die Veröffentlichung sehr. Es ist dem Verfasser durchaus gelungen, von der unmittelbaren und einfachen Naturbeobachtung aus in die geologische Beobachtung und das geologische Leben einzuführen und damit jedem daran Interessierten ein gutes Hilfsmittel in die Hand zu geben, das ihn außerdem nicht nur zu führen vermag, sondern das ihm vor allem Freude und Interesse an den Dingen zu vermitteln vermag. Auch dieses zweite scheint mir besonders wichtig.
Ich werde das Buch gerne empfehlen und werde auch Studenten auf das Buch hinweisen; denn wenn es auch mehr für den interessierten Laien als für das Studium gedacht ist, so ist es doch auch für den Studenten eine sehr erfreuliche erste Einführung in die Geologie. Besonders erfreulich ist bei dem verhältnismäßig billigen Preis die sehr reichhaltige und gute bildliche Ausstattung.
Bei dem ausgesprochenen Mangel einer wirklich guten ersten Einführung in die Geologie im deutschen Schrifttum füllt das Buch eine gewisse Lücke aus."

Prof. K. Beuerlen, München,
Institut der Universität und staatl. Sammlung für Paläontologie und hist. Geologie. 10. 6. 41

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

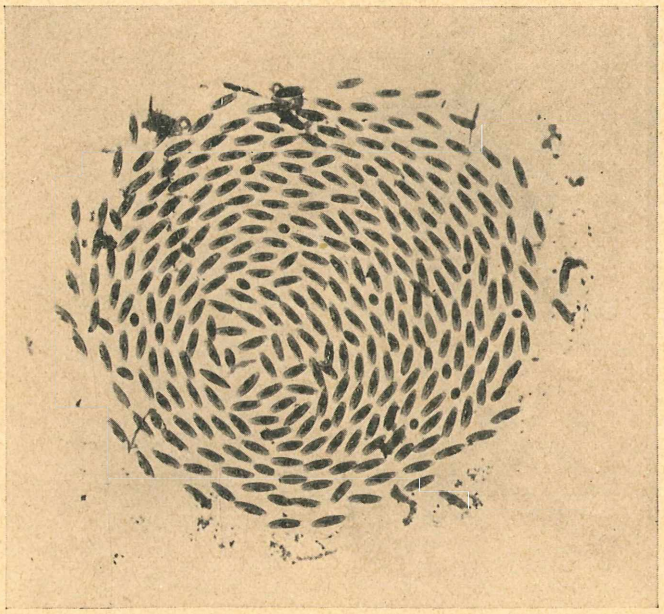
FRANCKH-VERLAG STUTTGART-O

Hauptschriftleiter: Dr. phil. nat. Georg Stehli, Stuttgart-Bad Cannstatt; verantwortlich für die Anzeigen: Theodor Ballenberger, Stuttgart-Degerloch.
Verlag: Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Druck von Richard Bechtle in Eßlingen a. N.
1. Juli 1941. Copyright by Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Printed in Germany

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikrokosmos

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskop. Technik



Laich der Büschelmücke (s. S. 180 dieses Heftes)

Vereinigt mit der Zeitschrift „PRAKTISCHE MIKROSKOPIE“

JAHRGANG XXXIV (1940/1941) / HEFT 11 / AUGUST 1941
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · STUTTGART

1940/41 11

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Inhalt:

Prelinger, Dr. W., Die Sinneskuppeln in den Oberkiefern der Ameisen. Ill. 169

Brehm, Dr. V., Die Linde von Plomberg. Ill. 172

Andersson, Fried., Schneidetechnik bei Untersuchung kleinster Fruchtkörper einiger Flechten (Verrucaria). Ill. 175

Frankenberg, Dr. G. v., Aquarium und Mikroskop. 3. Untersuchung lebenden Fischfutters. Ill. 177

Neuerungen auf dem Gebiet der Bakterienfiltration. Ill. 182

Kleine Mitteilungen 183

Lebenskreise

Umwelt und Innenwelt der Tiere und des Menschen

Von Dr. Heinrich Frieling

79 Seiten mit 25 Abbildungen

Geheftet RM 1.10 — Gebunden RM 1.80

Zum Organismus die entsprechende Ergänzung in der Umwelt zu suchen, zum Innen das Außen zu stellen, das einzelne Leben als Teil des Lebensganzen zu sehen, das ist die Absicht dieser Schrift. In volkstümlicher Form vermittelt sie Verständnis für Einzelvorgänge in der Natur wie auch für Zusammenhänge im großen Lebenskreislauf, und reicht in das Gebiet der Ökologie, Morphologie, Tiergeographie, Rassenkunde und Psychologie hinein.

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

Franckh'sche Verlagshandlung
Stuttgart

Das Liebes- und Brutleben der Vögel

Von Dr. Heinrich Frieling

79 Seiten mit vielen Bildern. Geb. RM 1.50

Aus vielseitiger Beobachtung und umfassender Kenntnis erzählt der Verfasser von den mannigfachen Hochzeits- und Liebesbräuchen der Vogelarten, von Nestbau, Brut und Aufzucht der Jungen. Dr. Frieling beschränkt sich aber nicht auf die bloße Beschreibung, sondern weiß Art und Wesen der Erscheinungen sinnvoll zu deuten.

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

Franckh'sche Verlagshandlung
Stuttgart

Der „Mikrokosmos" ist das Organ der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft Stuttgart, der Mikrobiologischen Gesellschaft Basel, der Mikrobiologischen Vereinigung Berlin, E. V. (M.V.B.), der Mikrologischen Gesellschaft der Stadt Bern, der Mikrobiologischen Gesellschaft Sachsen-Dresden, der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Duisburg, der Mikrobiologischen Vereinigung Frankfurt a. M., der Mikrobiologischen Vereinigung Hamburg, der Biologischen Gesellschaft Linné Hannover, der Magdeburger Gesellschaft für Mikrobiologie Magdeburg, der Mikrologischen Arbeitsgemeinschaft Mannheim, der Mikrobiologischen Vereinigung München, E. V., der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Niederrhein Friedrichfeld a. Niederrhein, der Mikrographischen Gesellschaft Wien und der Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Wuppertal

Vierteljährlich Reichsmark 2.40 / Erscheint monatlich. Jährlich 12 Hefte u. 1 Sonderband / **AUGUST 1941** / **Einzelne Hefte Reichsmark 1.—**

Zahlungen können in jeder Landeswährung geleistet werden. Sie werden zum Kurs des Eingangstages gutgeschrieben.
Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postscheckamt Prag Nr. 501 502
Postscheckbureau Zürich VIII, Nr. 729 — Postsparkasse Budapest 21 599 — Postgirokantoor Haag 20 636
Laibach 20 362 — Riga 5605 — Stockholm 4113 — Warschau 10 001 — Preßburg 5872

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Die Sinneskuppeln in den Oberkiefern der Ameisen

Von **Dr. W. Prelinger,** Berlin

In den Oberkiefern oder Mandibeln besitzen die Ameisen Werkzeuge, die sie nicht nur für die Erbeutung ihrer Nahrung, sondern auch für den Nestbau, für die Brutpflege, als Waffe, für den Transport von Nestgenossen und Materialien usw. verwenden. Man könnte diese in einem übertragenen Sinne eher mit Händen als etwa mit einem Gebiß vergleichen. Tatsächlich brauchen die Ameisen ihre Oberkiefer nicht zur Nahrungsaufnahme, da sie flüssige Nahrung zu sich nehmen; bei festen Nahrungsstoffen dienen die Mandibeln lediglich zur Zerkleinerung.

Dagegen gibt es nichts, was die Ameisen nicht mit ihren Oberkiefern anpacken könnten: vom Schädel des Gegners angefangen, den sie zertrümmern, bis zum eben gelegten Ei der Königin, das abgeleckt wird, während es die Mandibeln mit vollendeter Behutsamkeit drehen.

Im allgemeinen bestehen die Oberkiefer aus zwei sehr stark chitinisierten Anhängen, die in breiten Gelenken links und rechts unten am Kopf eingeschaltet sind und durch kräftige Muskeln weit geöffnet (Schreckstellung!) und fest geschlossen werden können. Die Außenfläche ist sanft gewölbt, die Innenfläche konkav, so daß eine Mandibel der normalen Bauart — die Abweichungen davon interessieren hier nicht! — der Backe einer Zange gleich sieht. Der meist gezackte, mit sogenannten Zähnen versehene Innenrand, mit dem die beiden Zangenbacken zusammentreffen, heißt fälschlich, aber kurz Kaurand.

Ein anschauliches Bild von den Oberkiefern und ihrer Lage am Kopf eines Ameisenweibchens bietet die Abb. 5 auf Seite 2 im ersten Heft des laufenden **(34.)** Jahrganges des „Mikrokosmos".

Gerade durch den Umstand, daß die Ameise befähigt ist, mit ihren Mandibeln nach Wunsch hart und zart zuzufassen, wird die Vermutung gestützt, daß dieses vielseitige Instrument auch mit Sinnesorganen ausgerüstet sein muß, ja die Annahme kann nicht von der Hand gewiesen werden, daß es diese sind, die im Verein mit den Fühlern und Tastern die Druckstärke der Kiefermuskeln erst regeln.

Um es vorweg zu nehmen: Man weiß so gut wie nichts über derartige Organe und ihre Tätigkeit. Außer gewissen ovalen Eintiefungen in der Oberfläche der Mandibeln, und zwar im allgemeinen mehr gegen das Gelenk zu gelegen, hat man noch die sogenannten S i n n e s k u p p e l n gefunden, die ihrer annähernd schellenförmigen Gestalt wegen s e n s i l l a c a m p a n i f o r m i a getauft wurden. Sie liegen im Innern der Mandibeln, und zwar an den Rändern, besonders im Kaurand, und sollen am Grund der Flügel und an den Gelenken der Beine ebenfalls auftreten.

Man vermutet, daß es sich bei den Sinneskuppeln um „propriorezeptorische Organe handle, welche über die Durchbiegung von Chitinflächen orientieren". Diese Theorie hat etwas für sich und würde es auch erklären, warum dasselbe Organ auch am Flügelgrund und an den Beingelenken zu finden ist. Nicht nur das Fliegen, sondern auch das von den Weibchen nach der Befruchtung geübte Flügelabwerfen, sowie das Laufen und Klammern mit den Beinen macht die Anwesenheit von „Organen des Lage- und Bewegungssinnes" verständlich.

Ich habe nun eine große Anzahl von Oberkieferpräparaten von einer ganzen Reihe einheimischer Arten (s. Tabelle) angefertigt, wobei ich mit Chlordioxydessigsäure (Diaphanol) gebleicht, oft tagelang mit Nelkenöl aufgehellt habe und Glyzerin als Einbettungsmittel abweichender Brechung bevorzugte. Die Dauer des Bleichens ist ganz verschieden und richtet sich nach der Dicke der Chitinpanzerung. Dehnt man es zu lange aus, beginnt ein mazerationsähnlicher Zerfall (s. Abb. 3!). Färbungsversuche an zerschnittenen Oberkiefern, um die Nervenbahnen deutlich zu machen, schlugen fehl.

Die Sinneskuppeln waren überall festzustellen, nur bei den Männchen der schwarzgrauen Wegameise *(Lasius niger)*, die völlig degenerierte Oberkiefer besitzen, in verhältnismäßig spärlicher Anzahl. Jedoch weist die Abb. 1 von einem *Myrmica*-Männchen zwar verkümmerte Zähne, aber noch deutliche Sinneskuppeln — 4 in der Mitte — auf.

Während die Sinneskuppeln in den Abb. 1 und 3—6 im Kaurand gezeigt werden, bildet die Abb. 2 ein derartiges Organ im Seitenrand des Oberkiefers ab. Durch Lufteinschluß ist eines davon mit dunklen Konturen versehen. Man wird daraus und aus andern Aufnahmen, bzw. Präparaten schließen dürfen, daß diese Organe hohl sind.

Außer der Feststellung der Größenverhältnisse ist mir aber beim Studium meiner Präparate zweierlei aufgefallen:

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

a) Bei einer Reihe von Arten ist über jeder einzelnen Sinneskuppel eine von mir so genannte „Querfalte" sichtbar. In Abb. 4 fast genau in der Mitte und in Abb. 5 auf der linken Sinneskuppel ist die photographische Wiedergabe gelungen. Es handelt sich in der Abbildung um einen feinen Strich, der unmittelbar dem Scheitel der Sinneskuppel aufsitzt. Es ist aber nicht unbedingt anzunehmen, daß diese Querfalte bei den andern Arten fehle. Besonders liegt die Vermutung nahe, daß sich diese Querfalte bei gewissen Arten oder auch nur Exemplaren als zusammenhängende Querleiste durch den ganzen Kaurand zieht. Die Entfernung von der Sinneskuppel, und zwar von ihrem Scheitel bis zur Querfalte gemessen, ist sehr klein, beträgt höchstens 4 μ.

Ich glaube, daß diese Querfalte eine Schwächung in der Chitinpanzerung bedeutet, eine Stufe sozusagen, gerade bei der Sinneskuppel gelegen, um diese für die Reizempfänglichkeit besonders „bloßzulegen".

b) Ferner stieß ich auf Organe, die ich hier mit „Stäbchenpapillen" bezeichne, ohne damit etwas über ihren Charakter auszusagen. Es sind winzige Kreise, fast regelmäßig 2 bis höchstens 3 μ im Durchmesser messend, die durch einen Strang mit dem Innern der Mandibel zusammenhängen. Es ergibt sich so das Bild einer kleinköpfigen Papille. In Abb. 4 sieht man oberhalb der bereits besprochenen Sinneskuppel eine deutliche Stäbchenpapille, in Abb. 5 links und rechts neben den beiden Sinneskuppeln je eine, allerdings sehr undeutliche, und in Abb. 6 sind ein Paar dieser Stäbchenpapillen deutlich in ihren halbkreisförmigen Chitinausbuchtungen zu beobachten. Für diese Organe ist es bezeichnend, daß sie oft paarweise auftreten und mit ihren Köpfchen in Ausbuchtungen landen, die sich manchmal direkt in einem der starken Zähne des Kaurandes befinden.

Die ganze Anlage ähnelt in gewissem Sinne den Mündungen der antennalen Flaschenorgane, die durch die Röhre mit der im Innern der Fühler liegenden Flasche verbunden sind (s. Mikrokosmos **33**, S. 125 ff. [1931/40]). Da man die Bedeutung beider Organe nicht kennt, sei mir die Vermutung auszusprechen gestattet, es könnte sich um die Ausführungsgänge und Mündungen von Drüsen handeln, die sowohl im Oberkiefer als auch im Fühler der Ameisen auftreten, ohne daß deswegen etwa bei beiden Organen das gleiche Sekret gebildet würde. Jedenfalls deuten die halbkreisförmigen Ausbuchtungen eine deutliche Schwächung der Chitinschichtung an und lassen die Erklärung ohne weiteres zu, hier Ausführungsgänge vor sich zu haben.

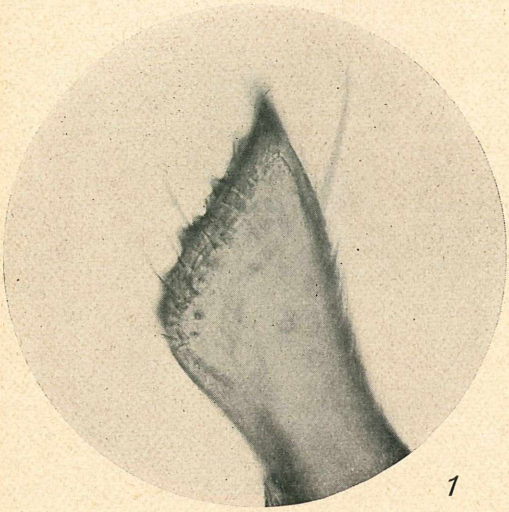
Während also die Sinneskuppeln im Innern der Mandibeln verbleiben, wenn auch durch die Querfalte entblößt, reichen die Köpfchen der Stäbchenpapillen bis nach außen.

Auf Grund des Gesagten dürfte die Tabelle der Durchschnittswerte ohne weiteres verständlich sein. Ich möchte nur darauf hinweisen, daß die angegebenen Entfernungen in der Kolonne I und III insofern gröbere Durchschnitte sein müssen, weil durch die Zähne sehr wechselnde Abstände erreicht werden. Außerdem ist natürlich auch eine Entfernung senkrecht zur Bildebene vorhanden, die hier nicht gemessen wurde, wenn sie vielleicht auch die wichtigere sein könnte. Insbesondere bei den Stäbchenpapillen in Kolonne III bedeuten die angegebenen Entfernungen recht wenig, jedenfalls nur die Lage in der Bildebene, während über die Tiefenlage, nämlich über die wahrschein-

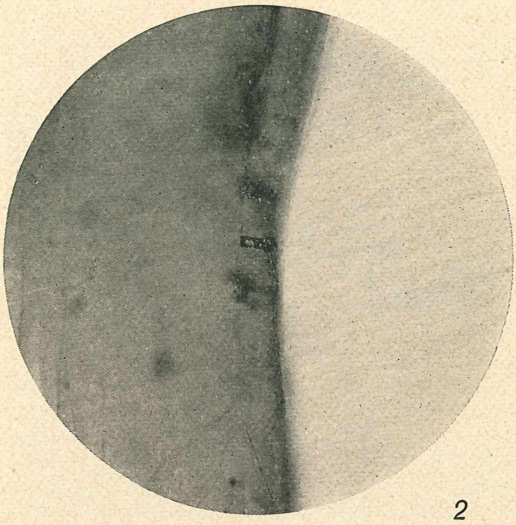
Tabelle der Durchschnittswerte

	I Sinneskuppeln		II Querfalte		III Stäbchenpapillen		IV Anzahl der	
	Durchmesser: μ	Entf.: μ	Länge: μ	Entf.: μ	Durchmesser: μ	Entf.: μ	Sinneskuppeln im Kaurand:	Stäbchenpapillen im Kaurand:
Myrmica	7	16	10	4	2	15	14	4
Aphaenogaster	7	17	—	—	2	12	15	2
Tetramorium	8	15	—	—	2	15	9	4
Dolichoderus	7	10	6	2	3	8	15	2
Camponotus	14	34	14	2	—	—	—	—
Lasius:								
Arbeiter	7	15	7	1	2	12	12	4
Weibchen	7	22	5	1	2,3	12	17	4
Männchen	7	7					7	
Formica	8,5	12	9	4	3	15	17	6

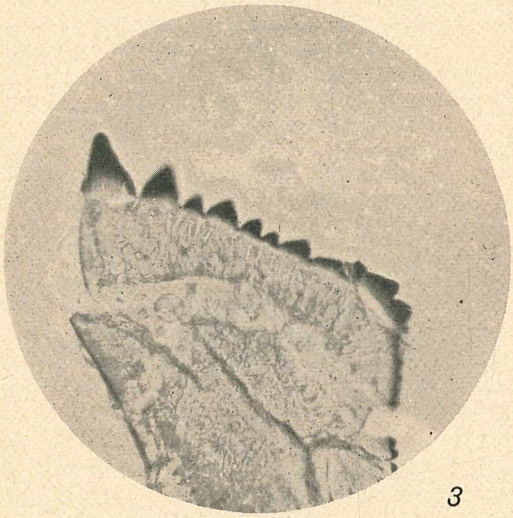
© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/



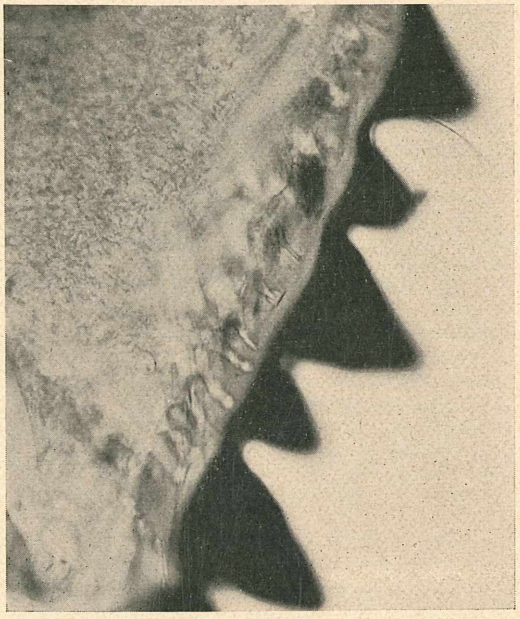
1



2



3



4

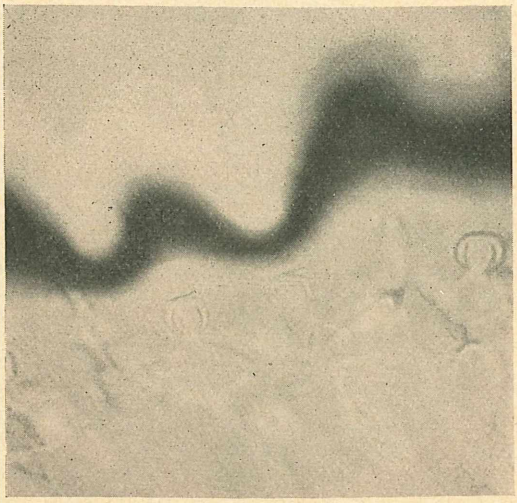
Abb. 1—4. **1** = *Myrmica ruginodis*, Männchen, eine nahe Verwandte unserer rotgelben Knotenameise. Ganzer Oberkiefer mit verkümmerten Zähnen. Dicht unterhalb des Kaurandes 4—5 deutliche Sinneskuppeln. 108f. vergr. **2** = Dieselbe Art, Arbeiter. Am Seitenrand der Mandibel eine Sinneskuppel mit dunklen Konturen. 207f. vergr. **3** = *Dolichoderus quadripunctatus*, Arbeiter. Ganzer, etwas zertrümmerter Oberkiefer mit einer Reihe von Sinneskuppeln, anscheinend zweierlei Größenordnung. 133f. vergr. **4** = *Lasius niger*, Weibchen. In der Mitte, unterhalb des starken Mittelzahns, eine sehr deutliche Sinneskuppel mit der Querfalte unmittelbar am Scheitel. Anschließend nach oben eine deutliche, nach unten eine undeutliche Stäbchenpapille. 276f. vergr.

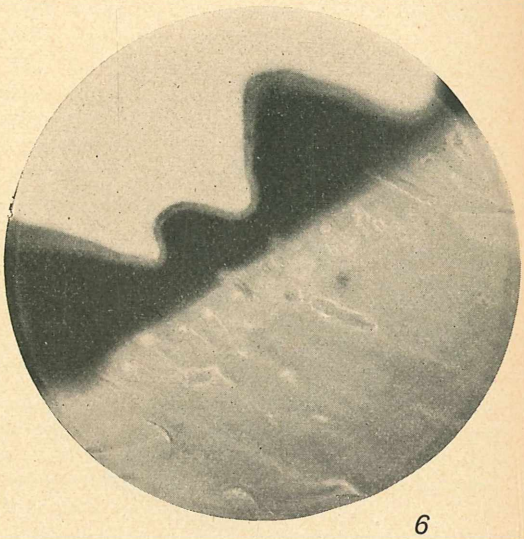
liche Mündung in der Außenschicht bereits des längeren gesprochen wurde.

Mit Ausnahme des Riesen unter den einheimischen Ameisen, der Roßameise *(Camponotus)*, sind die Durchmesser der Sinneskuppeln und die der Stäbchenpapillen merkwürdig konstant, wie aus der Tabelle hervorgeht, obwohl die Körpergröße des Arbeiters und auch der übrigen Gattungen zwischen 2,5 und 9 mm schwankt.

Die in Kolonne IV angegebene Anzahl stellt eine Schätzung dar, da die Kauränder nicht immer unversehrt präpariert werden konnten.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/





5 6

Abb. 5—6. 5 = Dieselbe Art, Arbeiter. Zwei deutliche Sinneskuppeln mit ihren Querfalten. Links und rechts je eine undeutliche Stäbchenpapille. 710f. vergr. 6 = *Formica rufa*, Arbeiter. Unterhalb des Kaurandes 6 Sinneskuppeln. In der Mitte, in zwei Ausbuchtungen liegend, die Köpfchen, beziehungsweise Mündungen eines Paares von Stäbchenpapillen. 252f. vergr. — Die Abb. 1, 4 und 6 sind durch die gewölbte Außenseite des Oberkiefers aufgenommen, bei den Abb. 2 und 5 hingegen liegt die konkave Innenseite desselben nach oben. Dr. Prelinger phot.

Die Entfernung (= „Entf.") bezieht sich in der Kolonne I und III vom vordersten Rande der gezähnten Seite der Mandibel aus, also vom Kaurand oder Innenrand aus, in der Kolonne II jedoch vom Scheitel der darunter befindlichen Sinneskuppel aus.

Die Durchschnittswerte wurden gewonnen durch Messungen mit dem Okularmikrometer bei folgenden Arten:

Myrmica: Knotenameise *(Myrmica [Myrmica] ruginodis* Nyl.), Arbeiter

Aphaenogaster: Aphaenogaster (Attomyrma) subterranea Latr., Arbeiter

Tetramorium: Die gemeine Rasenameise *(Tetramorium caespitum* L.), Arbeiter

Dolichoderus: Dolichoderus (Hypoclinea) quadripunctatus L., Arbeiter

Camponotus: Die schwarze Roßameise *(Camponotus [Camponotus] vagus* Scop.), Arbeiter

Lasius: Die schwarze Holzameise *(Lasius [Dendrolasius] fuliginosus* Latr.), Arbeiter
Die schwarzgraue Wegameise *(Lasius [Lasius] niger* L.), Arbeiter, Weibchen, Männchen
Die gelbe Wegameise *(Lasius [Chtonolasius] flavus* Fabr.), Arbeiter

Formica: Blutrote Raubameise *(Formica [Raptiformica] sanguinea* Latr.), Arbeiter
Rote Waldameise *(Formica [Formica] rufa* L.), Arbeiter
Sklavenameise *Formica [Serviformica] fusca* L.), Arbeiter
Formica (Serviformica) cinerea Mayr., Arbeiter.

(Nomenklatur nach Dahl-Bischoff, Die Tierwelt Deutschlands. 37. Teil: Ameisen von H. Stitz. Jena 1939).

Die Linde von Plomberg

Von **Dr. V. Brehm,** Eger

An einem regnerischen Morgen des verflossenen Sommers stand ich an der Dampferhaltestelle Plomberg am Mondsee im Gau Oberdonau, um an das Westende des Sees zu fahren. Da schien es mir am geratensten, die Wartezeit unter dem schützenden Dache der 300jährigen Linde zu verbringen, die auch im Reisehandbuch ausdrücklich erwähnt wird, und deren Laubmassen wenigstens für einige Zeit hinlänglichen Regenschutz zu bieten versprachen. Am Stamm dieser Linde, der 6 m Umfang aufweist, erregte zunächst eine Tafel meine Aufmerksamkeit, die die Aufschrift trägt:

„Die Linde wurde laut Urkunde im Jahre 1611 von einem Franzosen gesetzt."

Wer dieser Franzose war und was ihn bewog, diese Linde zu pflanzen, darüber gab die Tafel, der Phantasie des Lesers freien Spielraum gewährend, keine Auskunft und so wendete ich meinen Blick zunächst dem Stamm selbst zu, der mit dichten Moosrasen überzogen war. Bei dem Alter des Stammes war damit zu rechnen, daß seit den Zeiten

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

des Dreißigjährigen Krieges so mancher Keim der leicht verschleppbaren Moosbewohner hierher verschlagen worden sein könnte, weshalb ich einige Proben des Moosüberzuges ablöste, um sie nach meiner Heimkehr nach tierischen Bewohnern zu durchsuchen. Es handelte sich hauptsächlich um zwei Arten von Moosen, die in großen Flächen den Stamm überkleideten *Homalothecium sericeum* und *Madotheca platyphylla* — für deren Bestimmung bin ich Herrn Prof. Dr. Paul in München zu Dank verpflichtet — und ich hatte mich hinsichtlich der tierischen Bewohner dieser Moosflächen nicht getäuscht. Neben einer ganzen Anzahl der in diesem Milieu unvermeidlichen Rhizopoden sowie Bdelloiden zeigten sich auch einige Bärtierchen, von denen zwei hier näher besprochen werden sollen.

Nur in zwei Exemplaren zeigte sich *Milnesium tardigradum* Doy. (Abb. 1), das schon durch Größe und Farbe von seinen Verwandten absticht. Beide Tiere erreichten eine Länge von 900 μ und zeigten die für die Gattung *Milnesium* so charakteristische rosenrote Färbung[1] des Protoplasmas sowie dottergelbe Körperchen im Hautgewebe. Durch eine wesentlich grellere rote Farbe hob sich hiervon der kleinere *Echiniscus oihonnae* Richters (Abb. 2) ab, ein besonders im Norden und im Gebirge vertretener Repräsentant dieser Gattung, die mit Vorliebe als Moosschweinchen bezeichnet wird, ein Name, der nicht minder gut gewählt ist als die schon lange eingebürgerte Bezeichnung Bärtierchen für die Gattung *Macrobiotus*. An täppischem Wesen geben diese Moosschweinchen den Bärtierchen nichts nach. Unsere Art *oihonnae* hat, wie Abb. 2 zeigt, ihre Panzerplatten mit grubig eingesenkten Punkten besetzt und trägt lange teils haar- teils stachelförmige Anhängsel am Körper.

Von dem Moosüberzug des Stammes glitt dann mein Blick in das mächtige Blätterdach und entdeckte dort reiche Gallenentwicklung. Insbesondere waren die interessanten Gallbildungen von der Gallmücke *Oligotrophus reaumurianus* F. Löw *(= Diolymomyia reaumuriana)* (Abb. 3) reich entwickelt und daneben die zierlichen Wollkugeln, die früher einmal, ehe man ihre wahre Natur erkannte, als Phyllerium ner-

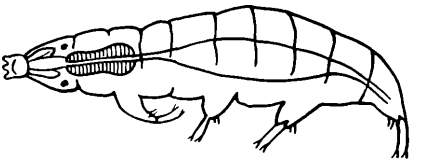


Abb. 1. *Milnesium tardigradum* Doy., 560f. vergr. Körper seitlich gedreht. (Nach E. Marcus)

vale beschrieben wurden und die sich später als die Gallen der Gallmücke *Phytoptus (Eriophyes) tiliae liosoma* entpuppten. Ich hatte Zeit genug, um eine hübsche Kollektion der Oligotrophusgallen einzusammeln, die in verschieden weit vorgeschrittenen Stadien anzutreffen waren. Zum Teil befanden sich die Gallen noch in der jugendlichen Form, wo sie nur einen kegelförmigen Auswuchs der Blattfläche bilden, zum Teil hatten sie sich bereits in eine Außen- und Innengalle differenziert, wobei die Innengalle in der Außengalle wie ein Ei im Eierbecher sitzt; auf einigen Blättern war die Innengalle bereits ausgestoßen und die leeren Außengallen verwandelten die Blattfläche in eine Mondkraterlandschaft. Diese Oligotrophusgallen gehören zu jenen merkwürdigen Bildungen, die den Naturphilosophen E. Becher zur Aufstellung des Begriffes „fremddienliche Zweckmäßigkeit" veranlaßten.

Unwillkürlich erinnerte ich mich daran, daß ich bereits einmal im Mikrokosmos (vgl. Jhrg. **20** (1926/27), S. 141) mich mit der fremddienlichen Zweckmäßigkeit beschäftigt hatte. Zwar blieb dieser Artikel nicht unwidersprochen, aber weder die mir seinerzeit gemachten Einwendungen noch alles, was mir seither an einschlägigen Beobachtungen und Überlegungen bekannt geworden ist, konnte meine Meinung erschüttern, daß E. Becher doch auf dem rechten Weg war, als er den Begriff der fremddienlichen Zweckmäßigkeit aufstellte, oder genauer gesagt eingehender auswertete, da der Grundgedanke schon von Simroth geäußert war. Ich möchte heute, wo ich diese interessante Galle nach den Plomberger Exem-

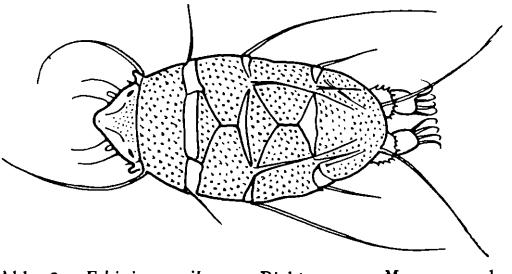


Abb. 2. *Echiniscus oihonnae* Richters, aus Moosrasen der Linde von Plomberg. — Dorsalansicht des Tieres. Von den 4 Beinparen nur das letzte sichtbar. Brehm gez.

[1] Noch sattere Farben, als diese zwei Exemplare zeigten, fand ich an einem *Milnesium* aus einem am Hafelekar bei Innsbruck (2300 m) gesammelten Moosrasen, der von der Hypnacee *Rhytidium rugosum* Kindb. gebildet wurde, dessen Bestimmung ich gleichfalls Herrn Prof. Paul (München) verdanke

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

plaren meinen Lesern im Bilde vorführen kann, wenigstens zwei neuere Autoren zitieren, die zu dem von Becher aufgeworfenen Problem Stellung genommen haben. Demoll sagt in seinem prächtigen Büchlein „Instinkt und Entwicklung" (München, Lehmann 1933) zwar, daß kein Zwang vorliegt, die Bechersche Auffassung in ihrer engsten Fassung zu akzeptieren, aber indem er den Vorgang der Gallbildung den instinktiven Vorgängen zuweist, entfernt er sich nicht wesentlich von Becher. Er sagt l. c. Seite 77: „Hier aber, wo das Lebensproblem am stärksten an die Oberfläche treibt, wo man Letztem gegenüber zu stehen scheint, wird man immer wieder den Drang

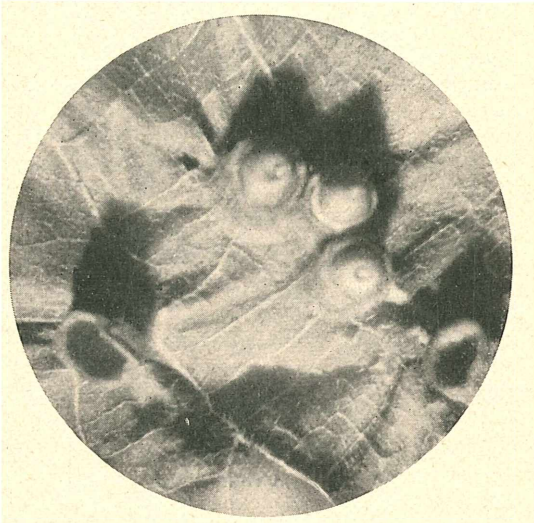


Abb. 3. Aufsicht auf ein Stück der Blattoberfläche eines Lindenblattes. Über der Mitte drei Gallen von *Oligotrophus reaumurianus*, bei denen die Innengalle noch in der Außengalle sitzt. Links und rechts je eine Außengalle, aus der die Innengalle bereits ausgefallen ist, etwa 8f. vergr. Für die Herstellung dieser Mikroaufnahme bin ich Herrn Alf Steiger (Dresden) sehr zu Dank verbunden

fühlen, einzudringen in das Wesen des Hellseherischen des Instinktes und der Entwicklung. Und wir müssen uns bescheiden mit der Vorstellung, daß ein überindividuelles Seelisches besteht, daß hier die Kraft liegt, die den Parasiten lehrt, wie er Pflanzen zwingen kann, ein nahrungsreiches, feindesicheres Haus zu bauen." Woltereck kommt auf Seite 203 seiner „Grundzüge einer allgemeinen Biologie" (Stuttgart, Enke. 1932) zu dem Ergebnis: „Die Gallenbildungen unterscheiden sich von allen anderen Beziehungsgefügen durch einen wichtigen Umstand: die komplizierten Einrichtungen sind zwar so zweckdienlich, wie nur irgendein anderes Organ der Pflanze; aber sie sind nicht zweckmäßig für die geschädigten Pflanzen, sondern sie sind fremddienlich ... Die Versuche des menschlichen Verstandes, den Formenreichtum der Organismen durch Nützlichkeit zu erklären, werden von den Gallenpflanzen mit aller Deutlichkeit ad absurdum geführt."

Als ich im Regenschatten der Plomberger Linde meine Gedanken wieder in das Problem der fremddienlichen Zweckmäßigkeit verstrickt sah, erinnerte ich mich zweier eigentümlicher Tatsachen, die ich hier als zum Thema gehörig kurz erwähnen will, weil sie in meinem oben erwähnten Mikrokosmosartikel keine Erwähnung fanden.

Der eine Fall betrifft die zu den Brandpilzen gehörige *Ustilago violacea*, die die Nelke *Melandrium album* befällt, in deren Staubbeuteln der Pilz das zusagende Milieu zur Fortpflanzung findet. Nun ist aber die Nelke zweihäusig und so passiert es dem Pilz zuweilen, daß er auf einem weiblichen Nelkenstock auskeimt. Da geschieht nun das Überraschende, daß die weibliche Nelke Staubblätter hervorbringt und dadurch dem Pilz die Möglichkeit zur Fortpflanzung bietet. Man hat diesen Fall meist beim Kapitel „Geschlechtsbestimmung" behandelt; es liegt aber auf der Hand, daß er zugleich einen hübschen Beleg für fremddienliche Zweckmäßigkeit bildet.

Der zweite Fall möge zugleich zeigen, daß bei der Deutung biologischer Vorgänge ein gutes Maß Vorsicht walten muß. In dem Buche „Wunder überall" berichtet dessen Verfasser A. Niklitschek auf Seite 162 folgenden Fall: Einem mit Mistelbüschen besetzten Apfelbaum wurden die Blätter genommen und nach diesem Eingriff hätten die beiden miteinander verbundenen Wesen weiter gelebt, da die Mistel dem Apfelbaum ihre Assimilate zukommen ließ. Da mir der Fall nicht recht geheuer vorkam, wendete ich mich um eine kritische Auskunft an eine kompetente Persönlichkeit, den Pflanzenphysiologen der Innsbrucker Universität, Prof. Sperlich. Von ihm erhielt ich folgende Mitteilungen, für die ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank abstatten möchte.

„Den Mistelversuch findest Du abgebildet und besprochen in H. Molisch, Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei, 5. Aufl. 1922, S. 100—101. Es handelt sich hierbei nicht um eine mutualistische Symbiose, sondern nur um die Möglichkeit, einen Mistelbusch durch mehrere Jahre auf einem völlig blattlosen Wirt zu kultivieren. Der Wirt, auf seine Reserven angewiesen, stirbt endlich ab und mit ihm natürlich auch die wasserentbehrende Mistel. Dieser Todesfall ist im vorigen Jahre bei einer Salix unseres Gartens eingetreten, die durch etwa 8 bis 10 Jahre eine Mistelkrone trug. Von einer

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Verbindung der Phloeme (Phloëm = Siebteil, Xylem = Holzteil)[1] kann keine Rede sein, da die intramatrikalen Teile der Mistel ausschließlich aus xylemartigen Elementen bestehen."

Also mit einer Parallelisierung dieses Falles mit den Fällen fremddienlicher Zweckmäßigkeit ist es nichts, da das Mistelbeispiel irrtümlich gedeutet wurde. Eher dürften wir im Bereich der Ameisenbiologie auf analoge Vorgänge stoßen. Wenigstens kam es mir so vor, als gerade eine Wegameise *(Lasius)* an mir emporkrabbelte und mich an eine Mitteilung erinnerte, die ich auf der Herreise in der Münchener Staatsbibliothek gelesen hatte. In der Abhandlung „Grundsätzliches über parasitische Ameisen unter besonderer Berücksichtigung der abhängigen Koloniegründung von Lasius umbratus" berichtet K. Gößwald: Das Weibchen des *Lasius umbratus* raubt nach dem Hochzeitsflug eine Arbeiterin von *Lasius niger*, tötet und verzehrt sie. Nach diesem an *Lasius niger* ausgeübten Kannibalismus läßt sich das Untier ausgerechnet von einer Kolonie des *Lasius niger* adoptieren. Und nicht genug daran, daß die *niger*-Kolonie dieses Geschöpf aufnimmt, beschließen die *niger*-Ameisen den Vorgang damit, daß sie nun ihre eigene Königin töten!

Der Verstand müßte einem stillstehen, wenn man diesen Vorgang unter menschlichen Gesichtspunkten, also etwa mit den Begriffen Egoismus oder Altruismus operierend, beurteilen wollte. Man verzeihe mir die groteske Parallele, die sich da ergäbe, wenn wir den Fall ins Menschliche, Allzumenschliche übertragen wollten. Man stelle sich vor: Der Kaiser von Japan käme in die USA., tötete dort einen Arbeiter — das Verzehren desselben wollen wir ihm ersparen, um nicht allzustarke Anforderungen an unsere Phantasie zu stellen — und als Reaktion darauf erschlügen die Amerikaner ihren eigenen Präsidenten und setzten den Kaiser von Japan an seine Stelle!

Man könnte in dem Lasius-Beispiel einen überspitzten Fall fremddienlicher Zweckmäßigkeit sehen. Aber hier hören alle Deutungsversuche auf. Hier stehen mit den menschlichen Verhältnissen verglichen zwei wesensfremde Welten einander gegenüber, für die ein gegenseitiges Verstehen wohl von vornherein ausgeschlossen ist.

Zum Glück erschien, während die Wegameise bereits mein Knie erreichte, der Dampfer, der mich nach Mondsee bringen sollte, und machte Gedankengängen ein Ende, die für einen Biologen vielleicht nicht mehr standesgemäß sind. Ich habe aber über meine zwei Wartestunden unter dem Dach der Plomberger Linde berichtet, um zu zeigen, was einem einsamen, eingeregneten Biologen alles durch den Kopf gehen kann, wenn ihn das Schicksal unter der altberühmten Linde von Plomberg festhält.

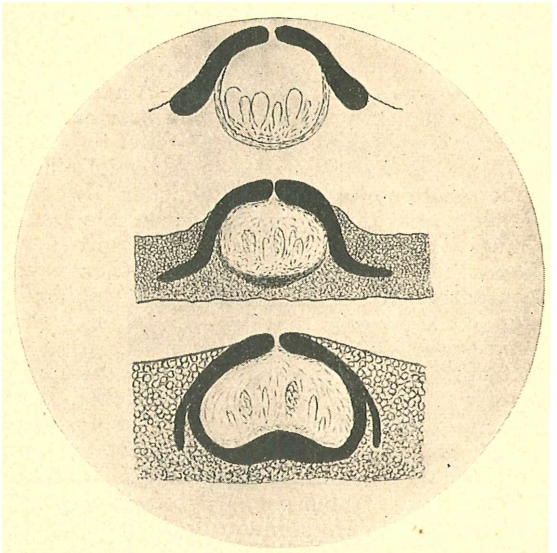
[1] In meiner Anfrage hatte ich die Frage gestellt, ob eine Verbindung der die Assimilate leitenden Siebröhren zwischen Wirt und Mistel nachweisbar war, weil eine solche Kommunikation wohl nötig wäre, wenn die Mistel dem Apfelbaum hätte Assimilate übermitteln wollen

Schneidetechnik bei Untersuchung kleinster Fruchtkörper einiger Flechten (*Verrucaria*)

Anläßlich einer Revision der Flechtengattung *Verrucaria*, die von dem bekannten, mir befreundeten hamburgischen Lichenologen C. F. E. Erichsen durchgeführt wird, erschien es aus Gründen einwandfreier Bestimmung wünschenswert, Längsschnitte durch die zum Teil außerordentlich kleinen Perithezien, die Fruchtkörper dieser Flechtengattung, zu fertigen, und zwar derart, daß die Schnittebene median durch die Öffnung der Perithezien, die Ostiole, senkrecht zum Thallus der Flechten verläuft. Erst durch diese exakt geführten Schnitte wurde es möglich gemacht, den Aufbau der Hüllen des Fruchtkörpers, insbesondere des Lagergehäuses (Involucrellum) und Fruchtgehäuse (Excipulum), die für die Bestimmung der Arten charakteristische Merkmale aufweisen, einwandfrei zu überprüfen. *Verrucaria* ist eine Flechtengattung, die weitaus überwiegend als Überzug auf oft mehr oder weniger vom Wasser bespülten oder bespritzten Steinen vorkommt. Sie ist in diesem Falle keineswegs auf das Süßwassergebiet beschränkt, sondern ist auch am Meere überall im Bereiche der Watten und in der Brandungszone zu finden. Der Thallus ist zum Teil sehr dünn, ja, schmiegt sich oftmals als fast hauchartiger Überzug allen Oberflächenformen der besiedelten Steine an. Dem unbewaffneten Auge erscheint solch ein Stein teilweise oder ganz von verschieden abgetönter, bzw. mehr oder weniger dunkler Färbung im Gegensatz zu unbesiedelten Steinen gleicher Art, ohne daß nähere Einzelheiten des Flechtenthallus zu unterscheiden wären. Selbst die Fruchtkörper, die immer dunkel bzw. schwarz gefärbt sind und als kugelige, halbkugelige oder flaschenförmige Gebilde mit ihrer Öffnung, der Ostiole, nach oben zu dem Thallus aufsitzen oder mehr oder weniger in denselben eingesenkt liegen, sind oftmals erst bei etwa 10facher Vergrößerung als winzige Punkte zu erkennen. Man legt solche Steine zwecks Erweichung der Flechten für einige Zeit in Wasser und betrachtet sie danach zur eingehenden Orientierung zweckmäßig mit

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

einer binokularen Präparierlupe bei 30—40facher Vergrößerung. Beim Versuch, mit einer feinen Nadel einige der zarten Fruchtkörper, womöglich mit einem Stückchen Thallus verbunden, von dem Stein ablösen zu wollen, sieht man, daß die Spitze selbst der feinsten Nadel infolge ihrer Form ungeeignet ist, den feinen Fruchtkörper der Flechte aus dem Thallus herauszulösen, wie es für die Anfertigung von Schnitten erforderlich ist. Geeignete Instrumente kann man sich aber leicht selbst herstellen.



Medianschnitte durch Flechten-Perithezien. Erklärung im Text. Andersson phot.

Ich nehme dazu gewöhnliche Stecknadeln (Messing) und schlage deren Spitze mit einem kleinen Hammer auf einer Stahlunterlage vorsichtig breit. Dann schleife ich diese Spitze auf einem feinkörnigen Schleifstein beiderseits sorgfältig an, so daß eine sehr feine, an beiden Seiten scharfe Lanzette entsteht, die bequem in einem Nadelhalter zu verwenden ist. Zweckmäßigerweise stellt man sich von diesen Lanzetten gleich mehrere her, wobei man einige gerade läßt und andere in eine mehr oder weniger gebogene Form bringt. Man findet beim Präparieren bald heraus, welche Form für den vorliegenden Fall die geeignete ist. Mit diesen feinen, scharfen, messerartigen Instrumenten löse ich dann von den im Wasser liegenden Steinen, die ich mit einer Mikroskopierlampe wirkungsvoll anstrahle und unter Benutzung einer binokularen Präparierlupe, deren Überlegenheit hier besonders zur Geltung kommt, eine Anzahl der Fruchtkörper von der Flechte ab, indem ich sehr vorsichtig den Thallus um jeden Fruchtkörper herum loslöse und dann versuche, mit der Spitze der Lanzette unter den Fruchtkörper zu kommen, um ihn so herauszuheben. Man muß hierbei sorgfältig und vor allem sehr ruhig arbeiten, um zu verhindern, daß herausgelöste Fruchtkörper etwa von dem Stein herabgleiten, um dann im Wasser infolge ihrer Kleinheit zu verschwinden. Jeder Fruchtkörper wird mit einer feinen Pipette, die man sich leicht zweckentsprechend herstellen kann, mit wenigen Tröpfchen Wasser aufgesogen und dann auf ein Stück nichtfaserndes Filtrierpapier gegeben. Damit nicht ein unverhoffter Luftzug die winzigen Fruchtkörper entführen kann, überdeckt man mit einem kleinen Glasschälchen und läßt trocknen. Jetzt folgt die zum Schneiden notwendige Einbettung oder vielmehr Einschließung in Paraffin in folgender Weise:

Man fertigt sich kleine Paraffinblöcke von etwa 1 cm Kantenlänge, die man auf einem passenden Holzklotz aufschmilzt. Dann stellt man auf der Oberseite des Blockes mit dem Mikrotom die Schnittfläche her. Nun bringe ich den Paraffinblock unter die binokulare Lupe und ziehe mit der Spitze eines kleinen Skapells auf der Schnittfläche eine Furche, die hinsichtlich ihrer Breite und Tiefe geeignet ist, eine Anzahl der Fruchtkörper der Flechte in seitlicher Lage, nebeneinander liegend aufzunehmen. Dann lege ich die herausgelösten Fruchtkörper mit einer feinen Lanzette in die Furche, wie eben gesagt, und schmelze, nachdem alle Fruchtkörper tadellos ausgerichtet in etwa gleicher Höhe nebeneinanderliegend untergebracht sind, die Furche mit einem Tröpfchen heißen Paraffins zu. Etwa auftretende Luftblasen läßt man entweichen. Bei diesem Vorgang dürfen keineswegs, etwa durch zu starke Erhitzung durch den den Paraffintropfen zuführenden heißen Spatel, die Fruchtkörper ins Schwimmen geraten, denn damit ginge jede Ausrichtung verloren. Nach dem Abkühlen wird auf dem Mikrotom vorsichtig in dünnen Schichten das überflüssige Paraffin abgetragen, bis man an die Fruchtkörper kommt. Nun wird mit etwa 20 μ Schnittdicke weitergeschnitten, aber vor jedem Schnitt wird die Oberfläche des Paraffinblocks mittels eines kleinen Marderhaarpinsels mit einer nicht zu dicken Kollodium- oder Zelluloidlösung in Azeton dünn bestrichen. Durch lebhaftes Fächeln mit einem Stückchen Karton (halbe Postkarte) wird das Azeton rasch zum Verdunsten gebracht und sodann der Schnitt ausgeführt.

Ich pflege in diesem Falle mit schräggestelltem Messer (sog. ziehender Schnitt) zu schneiden, und zwar so, daß der Block vom Messer nicht an einer Seitenfläche, sondern an einer Kante, mithin diagonal, getroffen wird. Im Winkel der Kante, also dicht hinter der Eintrittsstelle des Messers, halte ich den Schnitt durch leichten Druck mit einem spitzen Pinsel herunter, um ein Einrollen zu verhindern und überführe auch mit dem gleichen Pinsel den Schnitt vom Messer in das Paraffinlösungsmittel. Als solches verwende ich hier ein Gemisch von Terpineol und Ligroin im Verhältnis 1 : 3. Nach Lösung des Paraffins bringe ich das Kollodiumhäutchen, an dem die Schnitte durch die Fruchtkörper der Flechten haften, in ein wenig neues Gemisch und lasse das Ligroin verdunsten. Die nun im Terpineol liegenden Schnitte können direkt in Balsam eingeschlossen werden. Man kann so lückenlose Serienschnitte auflegen. Eine Färbung ist hier nicht erforderlich.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Die beigegebene Abbildung zeigt drei charakteristische Medianschnitte durch Perithezien, und zwar oben von *Verrucaria retecta* Zschacke, in der Mitte von *V. albigensis* Erichs. und unten von *V. insuccata* Erichs. Wie ersichtlich, ist beim oberen Schnitt das Lagergehäuse (Involucrellum) dunkel und völlig undurchsichtig, dagegen das Fruchtgehäuse (Excipulum) sowohl an den Seiten als auch unten vollkommen hell und durchsichtig. Beim mittleren Schnitt ist das anders geformte Involucrellum ebenfalls dunkel und undurchsichtig, das Excipulum an den Seiten nicht völlig hell und durchsichtig und unten sogar erheblich dunkler. Beim untern Schnitt sind sowohl Involucrellum als auch Excipulum vollkommen schwarz und undurchsichtig. Auch die Form der beiden Gehäuse ist durchaus verschieden und kann nur durch exakt geführte Schnitte einwandfrei festgestellt und somit zur Bestimmung herangezogen werden.

Friedr. Andersson, Hamburg-Volksdorf

Aquarium und Mikroskop

3. Untersuchung lebenden Fischfutters

Von **Dr. G. v. Frankenberg,** Hannover-Kleefeld

Vor einiger Zeit erschien in einer — sonst vortrefflichen — Aquarienzeitschrift eine Mitteilung aus dem Leserkreise. Sie handelte von Erfahrungen mit Futtertieren, und ihr Verfasser bemerkte, er erinnere sich, „einmal ganz flüchtig etwas von Wasserflöhen gelesen zu haben, die im Sommer lebendgebärend sein sollen".

Jeder Aquarianer wird mir zugeben, daß es sich schon lohnt, etwas genauer hinzuhören, wenn von der Fortpflanzung der Daphnien oder anderer Futtertiere die Rede ist. Die planmäßige Art, in der zahlreiche deutsche Aquarienvereine sich aller Bedürfnisse ihrer Mitglieder und so auch der Futterfrage annehmen, verdient höchste Anerkennung. Dennoch bleibt auf diesem Gebiet noch viel Aufklärungsarbeit zu leisten — und noch mehr zu erforschen! Damit aber berühren wir gleich einen Krebsschaden. Es wäre weit leichter, der Allgemeinheit die Erfahrungen alter Praktiker in der Aufzucht von Fischbrut, der Heranziehung ungewöhnlicher Futterquellen usw. nutzbar zu machen, wenn die Angaben über das verwendete Lebendfutter nicht so ungenau und zum Teil geradezu unrichtig wären. Mikroskopisch kleine Futtertiere sind für viele ohne weiters „Infusorien", das etwas größere „Mittelfutter" wird unter Verzicht auf jede Untersuchung frischweg zu „Bosminen" gestempelt, und nur bei den mit bloßem Auge bequem erkennbaren Futtertieren bemüht man sich um etwas genauere Unterscheidung. Daß dieses Verfahren zu Mißverständnissen führen und eine Klärung der Futterfrage hinausschieben muß, liegt auf der Hand.

Natürlich ist es ganz unmöglich, im Rahmen dieses Aufsatzes mehr zu geben als einen raschen Überblick über die für den Zierfischpfleger wichtigsten Futtertiere. Handelt es sich um Einzeller, so ist die Artbestimmung für den Nichtfachmann in der Regel so schwierig, daß er sich oft schon

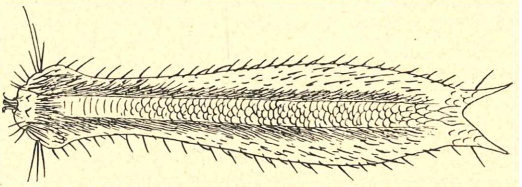


Abb. 1. Ein „Flaschentierchen" (*Chaetonotus maximus* Ehrbg.)

aus Zeitmangel mit allgemeinen Angaben wie „Geißeltierchen", „Wimperinfusorien" usw. wird begnügen müssen. Dagegen wäre wohl zu verlangen, daß die viel höher organisierten, mit Räderorgan, Kauapparat usw. ausgerüsteten und durch energischere Bewegungen ausgezeichneten Rädertiere als solche erkannt und nicht mit den Infusorien zusammengeworfen würden. Auch die den Rädertieren nahestehenden, kaum ½ mm langen Gastrotrichen oder Flaschentierchen mit ihrer bewimperten Bauchfläche (Abb. 1) sehen den Infusorien ähnlich, doch sie zu erkennen ist nicht allzuschwer für den, der häufiger mit dem

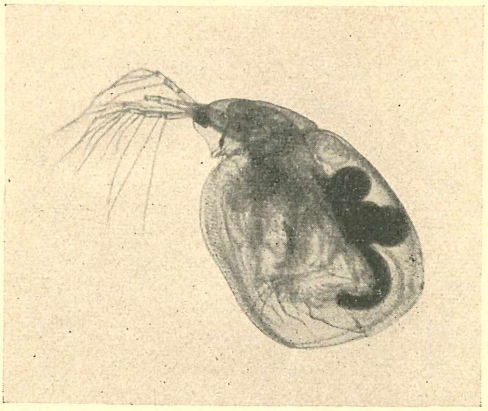


Abb. 2. *Simocephalus vetulus* O. F. Müll., ein naher Verwandter der Daphnie. Weibchen mit Sommereiern, Lebendaufnahme, 20f. vergr.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

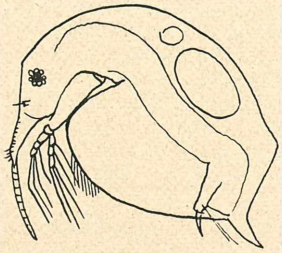


Abb. 3. *Bosmina longirostris* O. F. Müll., Weibchen

Mikroskop in die Kleintierwelt des Süßwassers eindringt. Ein Unterscheidungsmerkmal liegt u. a. darin, daß die Gastrotrichen im Gegensatz zu den Wimperinfusorien nie rückwärts schwimmen.

Durchaus möglich und nötig ist, daß die als Futtertiere so viel verwerteten Kleinkrebse genauer unterschieden werden! Den Wasserfloh und seine nächsten Verwandten aus der Familie der Daphniden (z. B. den des Schalenstachels entbehrenden *Simocephalus vetulus*, Abb. 2) kennt allerdings wohl jeder Aquarienfreund. Mehr dem Namen nach als in Wirklichkeit sind die Bosminiden bekannt, die man auf deutsch „Rüsselkrebschen" nennen könnte. Diese kleinen, rein planktontisch lebenden Cladoceren zeichnen sich dadurch aus, daß das 1. Antennenpaar rüsselartig verlängert ist (Abb. 3); ein Nauplius- oder Nebenauge fehlt ihnen. Ganz winzig sind die meisten Chydoriden, Uferformen von meist rundlichem Körperumriß und gewöhnlich mit einer Darmschlinge. Nur wenige erreichen mehr als 1 mm Länge, so der häufige *Eurycercus lamellatus* O. F. Müll. mit seinem auffallend kräftigen, sägeartig gezähnten Hinterende (Abb. 4). Die Chydoriden klammern sich gern mit den Schalenklappen an Wasserpflanzen fest; die von den Daphnien

Abb. 4. *Eurycercus lamellatus* O. F. Müll., Weibchen mit Embryonen im Brutraum. 16f. vergr.

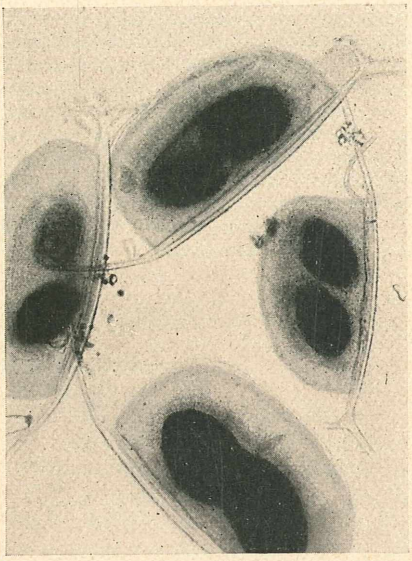


Abb. 5. Ephippien von *Daphnia magna*. 24f. vergr.

bekannten Hüpfbewegungen während des Schwimmens fehlen hier völlig.

Die Fortpflanzung der Cladoceren geschieht gewöhnlich durch zwei Arten Eier: die im Brutraum ohne Befruchtung sich

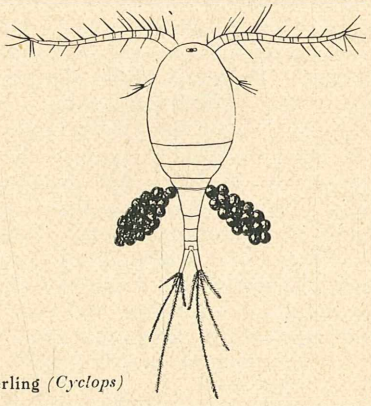


Abb. 6. Hüpferling *(Cyclops)*

rasch entwickelnden „Sommereier" (Abb. 2) und die zugleich mit dem Auftreten von Männchen entstehenden „Dauereier", die der Befruchtung bedürfen und meist von einem Teil der Schale, dem „Ephippium" (Sattel) umhüllt sind (Abb. 5). Die Dauer-

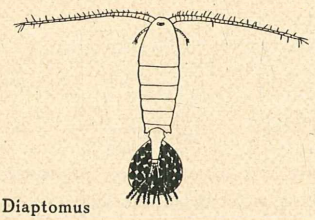


Abb. 7. Diaptomus

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

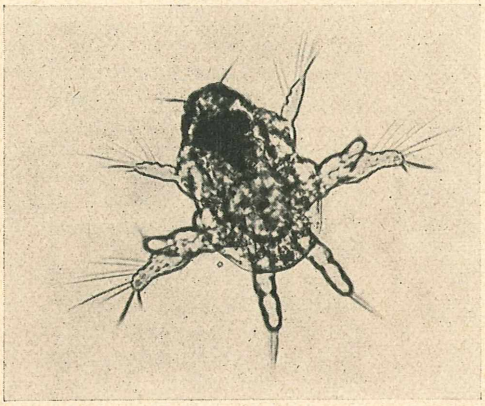


Abb. 8. Nauplius-Larve von *Cyclops viridis* Jur. Lebendaufnahme. 160f. vergr.

eier entwickeln sich niemals sofort, sie sind in den Ephippien gegen Austrocknen und Frost gesichert und können leicht durch Wasservögel und den Wind verbreitet werden. Entdeckt man in einem Daphnienzuchtbehälter oder -teich Ephippien (sie treiben vielfach vermöge besonderer Luftkammern am Wasserspiegel) oder findet man am Rücken bräunlich verfärbte Weibchen, bei

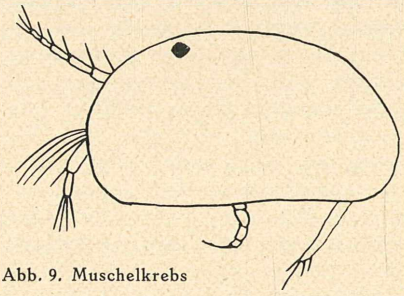


Abb. 9. Muschelkrebs

denen also die Sattelbildung beginnt, so weiß man, daß es mit der raschen Vermehrung der Wasserflöhe dort einstweilen vorbei ist. Jahreszeit und äußere Verhältnisse spielen dabei eine große Rolle, auch verhalten sich die Arten verschieden.

Zahlreiche Futtertiere finden sich unter den Ruderfußkrebsen (Copepoden). In Tümpeln fischen wir vor allem den

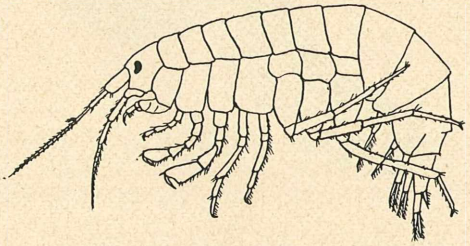
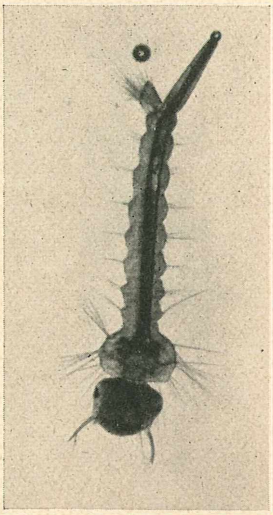


Abb. 10. Flohkrebs *(Gammarus pulex)*

Abb. 11. Stechmückenlarve *(Culex)*, Lebendaufnahme. 12,2f. vergr. An der Spitze des Atemrohrs eine Luftblase



Cyclops oder Hüpferling (Abb. 6) in ungeheuren Mengen, in größeren Teichen und Seen den zum Schweben besser eingerichteten Diaptomus mit seinen langen, vielgliedrigen, an die Balancierstange eines Seiltänzers erinnernden Antennen (Abb. 7). Ein bequemes Unterscheidungsmerkmal besteht ferner darin, daß Cyclops 2, Diaptomus und seine Verwandten nur einen Eiersack besitzen. Die Fortpflanzung geschieht durch „Nauplius-Larven", die als Jungfischfutter eine hervorragende Rolle spielen. Der Nauplius ist ein winziges, etwa eiförmiges Geschöpf mit unpaarem Auge und 3 Gliedmaßenpaaren (Abb. 8). Die Daphnien haben keine Nauplius-Larven; gegenteilige Angaben in populären Büchern sind irrig. Nur die seenbewohnende Leptodora besitzt eine naupliusähnliche Larve.

Den Copepoden verwandt sind die Karpfenläuse (vgl. Mikrokosmos **30**,

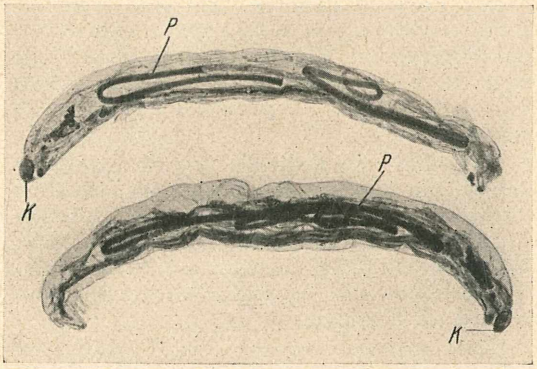


Abb. 12. Rote Mückenlarven *(Chironomus)*, von dem Wurm *Paramermis* befallen. 4,4f. vergr. — K = Kopf der Larve, P = der Parasit

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

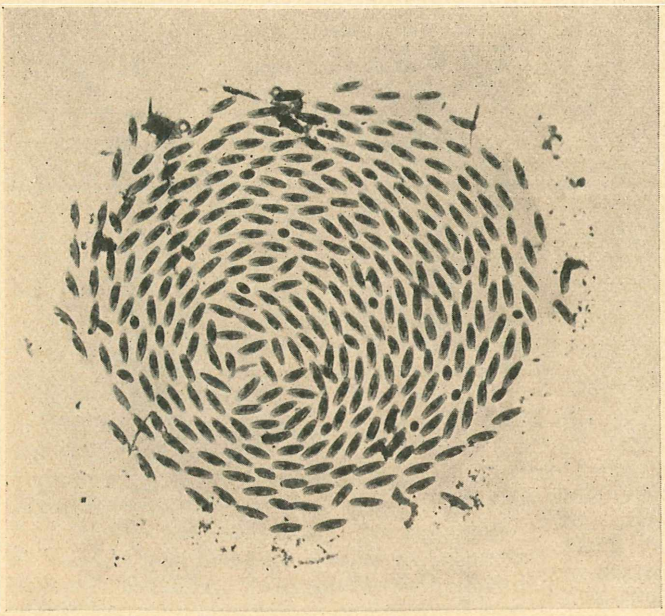


Abb. 13. Laich der Büschelmücke *(Corethra plumicornis)*, dicht vor dem Schlüpfen. Lebendaufnahme, 9f. vergr.

S. 81, 1936/37), die an Fischen Blut saugen, zwischendurch aber frei im Wasser schwimmen und daher leicht mit Wasserflöhen zusammen ins Aquarium eingeschleppt werden.

Muschelkrebschen (Ostracoden, Abb. 9) werden von manchen Fischen ebenfalls gefressen; zuverlässige Beobachtungen über ihren Wert als Futtertiere wären aber erwünscht. Für größere Fische und Molche kommen noch die von oben nach unten flachgedrückten Wasserasseln und die seitlich abgeflachten Flohkrebse (Abbildung 10) in Betracht, die mit bloßem Auge leicht zu erkennen sind. Stammen diese Krebse allerdings aus Fischgewässern, so ist bei Verfütterung an wertvolle Zierfische Vorsicht geboten. Sie sind nämlich Zwischenwirte von Kratzern (im Darm parasitierenden Rundwürmern). Zum Teil sieht man die Kratzer-Larve als rötlichen Punkt durch die Körperwand des Krebses schimmern.

Nebenbei sei auf die Futtergewinnung aus den Eiern des Salinenkrebschens *(Artemia salina)* hingewiesen. Ein Häufchen der trockenen käuflichen Eier wird in Salzwasser getan (35 g Kochsalz auf 2 l Wasser); die rötlichen Larven schlüpfen bei 26 Grad binnen 48 Stunden.

Eine weitere Gruppe von Futtertieren bilden wasserlebende Larven von Insekten. Vor allem sind hier die Mückenlarven zu nennen. Die für unseren Zweck wichtigsten Arten sind auch mit unbewaffnetem Auge unterscheidbar: die braunen Stechmückenlarven der Gattung *Culex* mit ihrem Atemrohr (Abb. 11), die flach an der Wasseroberfläche liegenden Larven der Fiebermücke *Anopheles*, die glashellen bis gelblich-durchsichtigen „Weißen Mückenlarven" (*Corethra*, vgl. Mikrokosmos **30**, S. 57 1936/37) und die zwischen Culex und Corethra in verblüffender Weise die Mitte haltenden Larven von *Mochlonyx*. Sehr geschätzte Futtertiere sind auch die „Roten Mückenlarven" *(Tendipes = Chironomus)*. Gerade sie können jedoch einen Parasiten enthalten, der kleinen Fischen, z. B. Zahnkarpfen, gefährlich wird, den Fadenwurm *Paramermis* (Abb. 12). Er bohrt sich nämlich, wenn er mit der Mückenlarve zusammen verschluckt und nicht zerbissen wurde, nicht selten einen Weg durch die Magen- und Körperwand des Fisches. Die Paramermis werden so groß, daß sie oft die Mückenlarve an Länge übertreffen und mit bloßem Auge wahrzunehmen sind. In der Regel wandern sie schließlich aus den Mückenlarven aus. — Unter den Weißen Mückenlarven sieht man vereinzelt eine, die undurchsichtige weiße Flocken enthält. Sie ist von Microsporidien befallen und wird besser nicht mit verfüttert. Er-

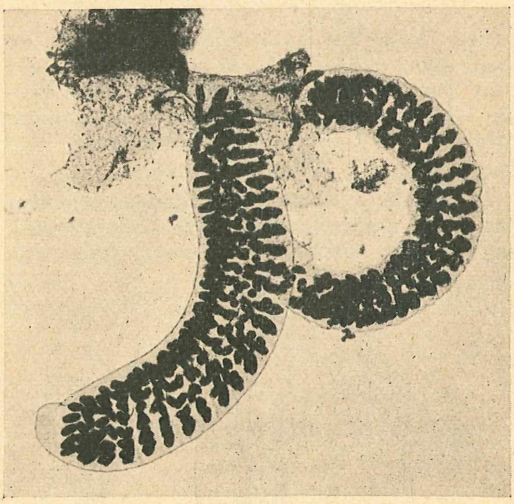


Abb. 14. Laich der Roten Mücke *(Chironomus)*. Lebendaufnahme, 8f. vergr.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

wachsene Corethralarven können sich übrigens an sehr kleinen Jungfischen vergreifen.

Wichtig ist für den Aquarianer, auch die Eier der als Larven wasserbewohnenden Mücken zu kennen. Culex legt kleine „Schiffchen" aufs Wasser, die wie Rußflocken aussehen und in denen die Eier aufrecht stehen. Das Gelege der Corethra bildet eine Scheibe mit Spiralstruktur (Abb. 13) und das von Chironomus erscheint als hellbraunes Würstchen dicht unter dem Wasserspiegel angeheftet; es ist unverkennbar durch schraubige Anordnung der Eier (Abb. 14). Gerade Chironomus-Eischnüre lassen sich leicht in Mengen sammeln, wenn man etwa am Rande eines betonierten Wasserbeckens in Parks usw. danach auf die Suche geht. Man gewinnt so mit Leichtigkeit eine Fülle von Jungfischfutter.

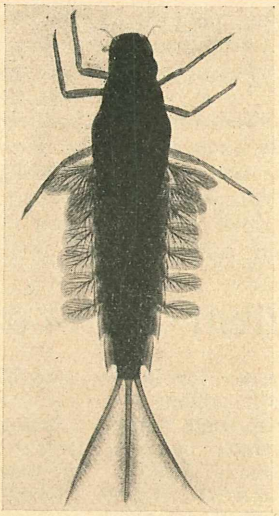


Abb. 15. Larve einer Eintagsfliege *(Siphlonurus)*. 2,5f. vergr.

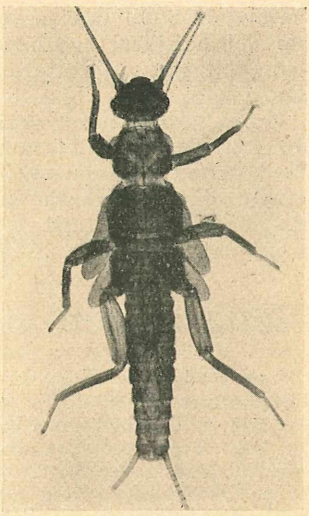


Abb. 16. Larve einer Uferfliege *(Nemura)*. 5f. vergr.

Die Larven der Eintagsfliegen (Ephemeropteren), die ja meist durch ihre beweglichen Tracheenkiemen an den Körperseiten leicht zu erkennen sind (Abb. 15), eignen sich ebenfalls als Lebendfutter, in geringerem Grade auch die der Uferfliegen (Plecopteren, Abb. 16), die man freilich seltener in Menge erbeutet.

Eine wichtige Gruppe von Futtertieren bilden endlich die Würmer, und gerade bei ihrer Verwendung wird der Aquarianer sich mit großem Nutzen des Mikroskops bedienen. Ich brauche zum Beweis nur noch einmal auf den „Mikro"-Fadenwurm *Anguillula* hinzuweisen. Ganz ähnlich steht es mit den „Blumentopf-Würmern" (Enchyträen), die ein sehr erwünschtes Winter- und Zusatzfutter liefern. Mikroskopische Beobachtung solcher Zuchten ist stets von Vorteil. In den Enchyträenkisten kommt es leicht, besonders wenn das den Würmern gereichte Futter fault, zum Massenauftreten von Milben. (Sie werden nicht selten für die Eier der Enchyträen gehalten; diese werden aber in zitronenförmigen Kokons abgelegt, vgl. Mikrokosmos **30**, S. 163 1936/37). Diese Milben darf man nicht mit verfüttern. Sie lassen sich von den Enchyträen trennen, indem man den Klumpen lebenden Futters in eine Schale mit Wasser tut: Die Milben schwimmen dann nach einigen Minuten oben.

Ein berühmter Futterwurm, den man aber im Freien erbeuten muß, ist der Tubifex (Bachröhrenwurm). Er lebt in langsam fließenden, stark mit organischen Abfällen verschmutzten Gewässern, wo er zur Paarungszeit, zu Hunderten zusammengeknäuelt, fleischrote Klumpen bildet. Für gewöhnlich sitzt er mit dem Vorderende in einer Schlammröhre, während das Hinterende senkrecht ins Wasser emporragt und sich schlängelnd bewegt. Ganz unbedenklich ist die Verfütterung von Tubifex übrigens nicht, denn er bildet den Zwischenwirt des zu den Bandwürmern gehörenden Nelkenwurms (*Caryophyllaeus laticeps* Pall.), der Aquarienfische sehr schädigen kann.

Manche als Futtertiere geeigneten Borstenwürmer vermehren sich nicht allein durch Eier, sondern in stärkstem Maße durch Querteilung, so die rüsseltragende *Stylaria*, die *Nais* und der geradezu Tierketten bildende *Chaetogaster* (Abb. 17). Wenn sich ein Weg fände, auf bequeme Weise für ihre Ernährung zu sorgen, (Chaetogaster lebt räuberisch, viele Naiden aber ernähren sich von einzelligen Algen,

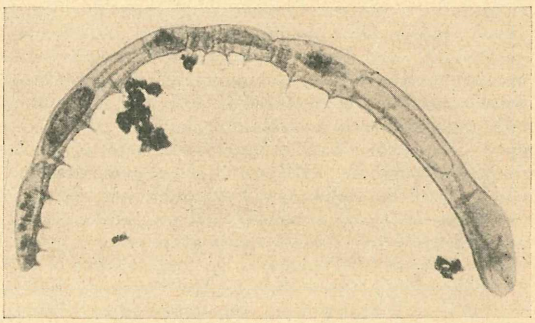


Abb. 17. Tierkette des Borstenwurms *Chaetogaster* (4 Individuen). Lebendaufnahme, 30f. vergr.
Photos u. Zeichnungen: Dr. G. v. Frankenberg, Hannover-Kleefeld

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

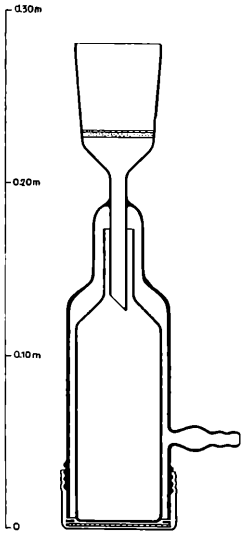
besonders wohl Diatomeen), so ließen auch sie sich bei ihrer ungeheuren Vermehrungsfähigkeit gut zu Fütterungszwecken züchten.

Zu experimentieren gibt es überhaupt auf allen Gebieten der Futterkunde noch genug. Und hoffentlich machen diese Zeilen dem einen oder anderen mikroskopierenden Aquarianer dazu Lust. Doch auch bei Anwendung erprobter Methoden wird eine Futterkontrolle mit Hilfe des Mikroskops stets von Nutzen sein. Man denke nur an die Überwachung von Infusorienkulturen, an das „Impfen" frischer Kulturgläser mit einer bestimmten Ciliaten-Art usw.

Wenn man sich vergegenwärtigt, wie wichtig gesunde und abwechslungsreiche Fütterung ist, muß man wünschen, daß diesem Gebiet noch weit mehr Aufmerksamkeit zugewandt wird als bisher.

Neuerungen auf dem Gebiet der Bakterienfiltration

Immer wieder wird in der Literatur von Bakterienformen berichtet, die in der Lage sind, infolge ihrer Kleinheit sonst bakteriendichte Filter zu passieren. Auf Grund derartiger Befunde werden dann in der Regel weitgehende Theorien über Entwicklungszyklen bei Bakterien aufgestellt. Diese filtrierbaren Bakterienformen sollen z. B. besonders unter dem Einfluß von Bakteriophagen entstehen. So war eine Nachprüfung derartiger Befunde durch Frobisher sehr aufschlußreich, als er neben Bakterienkulturen mit Bakteriophagenzusatz auch einmal sterile Bouillon filtrierte. Es zeigte sich, daß in beiden Versuchsserien etwa der gleiche Prozentsatz unsteriler Filtrate (etwa 8%) erhalten wurde. Das ist deshalb so beachtlich, als ja bei der Filtration steriler Bouillon die bewachsenen Filtrate auf Versuchsfehler, d. h. in diesem Falle auf Luftinfektion während des Arbeitens zurückzuführen sind.



Zu den seit längerer Zeit bekannten Bakterienfilterarten sind in letzter Zeit Bakterienfilter hinzugekommen, die ganz aus Glas bestehen (Hersteller Jenaer Glaswerk Schott & Gen., Jena). Diese Ganzglasbakterienfilter werden so hergestellt, daß Glas bis zur Staubfeinheit vermahlen und dann in geeigneter Form im Ofen wieder so weit erhitzt wird, daß die einzelnen mikroskopisch feinen Glaskörnchen an den Rändern aneinander backen oder, wie man es auch nennt, aneinander fritten. Die so gewonnenen, völlig weiß aussehenden Filterscheiben werden in durchsichtige Glasmäntel fest eingeschmolzen, so daß bei der Bakterienfiltration nicht etwa, wie es sonst gar nicht allzu selten der Fall ist, bakterienhaltige Flüssigkeiten durch die Kittstellen bzw. Stoßstellen, an denen das Filtermedium mit seinem Mantel befestigt ist, hindurchgelangen können. Die Jenaer Ganzglasbakterienfilter haben nun noch eine Besonderheit; es sind Zweischichtenfilter. Die eigentliche steril filtrierende Schicht der Porosität G 5 ist auf eine gröber porige Filterschicht G 3 aufgesintert. Das ist deshalb so wertvoll, weil man dadurch die Dicke der G-5-Schicht niedrig wählen kann (2 mm), da die mechanische Festigkeit von der G-3-Platte bestritten wird.

Jeder dieser Bakterienfilter wird nach einem besonderen Verfahren auf den Durchmesser seiner größten Porenweite geprüft, so daß wirklich nur sicher steril filtrierende Filter abgegeben werden. Die Sterilfiltration erfolgt meist unter Vakuum (Wasserstrahlpumpe) in eine entsprechende Saugflasche hinein. Dabei muß aber immer wieder bei der Entnahme des Sterilfiltrates mit einer Verunreinigung durch Luftinfektion gerechnet werden. Bei der oben erwähnten Untersuchung von Frobisher betrug die Zahl der infizierten Sterilfiltrate 8%. Um derartige Luftinfektionen praktisch auszuschließen, wurde von H. Knöll (Zentralbl. f. Bakteriol. I. Abt. Orig. 146, 273, 1940) eine Filtrationsglocke entwickelt, die in beigegebener Abb. im Schnitt dargestellt ist. Eine Bakterienfilternutsche ist in eine Glasglocke fest eingeschmolzen, die in ihrem unteren offenen Ende ein Schraubgewinde trägt. Der Verschluß der Glocke erfolgt mittels einer Metallverschraubkappe, die eine plane Metallplatte mit Gummiring gegen den plangeschliffenen Rand der Glocke preßt. An der Seite der Glocke befindet sich ein Absaugstutzen mit einer zur Aufnahme eines Wattefilters bestimmten Kugel, das die nach beendigter Filtration in die Glocke zurückströmende Außenluft keimfrei filtriert. Die Filtration selbst erfolgt nun in ein in die Glocke einsetzbares Filtrataufnahmeölbchen von 100 bzw. 200 ccm, das evtl. nach Beschickung mit einem geeigneten Nährboden mit der fertig zusammengesetzten Filtrationsglocke sterilisiert wird. Nach Beendigung der Filtration kann man dann nach Abschrauben der Verschlußkappe das Filtratauffangeölbchen aus der Glocke herausgleiten lassen und nach Abflammen des Halses auf kürzestem Wege verschließen. Über 300 Filtrationsversuche, die mit diesem Gerät ausgeführt wurden, ergaben in keinem Fall eine Luftinfektion des Filtrates und auch keinen Anhalt für das Vorliegen filtrierbarer Bakterienformen bei den untersuchten Bakterienarten. Hk.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Kleine Mitteilungen

Histologische Studien über die Entwicklung sproßbürtiger Wurzeln nach Heteroauxin-Behandlung (H. Dorn, Planta **28**, 20 [1938]). Das Problem der Wirkung der pflanzlichen Wuchsstoffe (Auxine), ob sie schöpferische Kraft besitzen oder ob nur bereits angelegte Bildungsmöglichkeiten zur Auslösung gelangen, ist bisher strittig, wenn man auch meist der zweiten Ansicht zuneigte. Ein eingehendes Studium der durch Auxine hervorgerufenen Neubildungen, vor allem ihres Anlageortes und der ersten Teilungen konnte zur Klärung dieser Frage beitragen. Hierfür erschien besonders das Auftreten von sproßbürtigen Beiwurzeln nach der Behandlung mit Wuchsstoff geeignet. Verwendet wurde eine Paste aus 50% reinem Wollfett (Adeps lanae anhydricus) und 50% Wasser. In diesem wurde fein gepulvertes Heteroauxin (β-Indolyl-Essigsäure) aufgeschlämmt, so daß die fertige Zubereitung 0,1—3% davon enthielt. Man trug die Salbe auf die Internodien der Versuchspflanzen in Form eines Ringes oder auch einseitig auf. Nach gewisser Zeit wurden die Stengel in Eisessig-Alkohol fixiert und dann Hand- oder Paraffinschnitte angefertigt, die man mit Hämatoxylin Heidenhain oder Hansen und Eosin als Gegenfarbe oder mit Mucikarmin färbte. Als Versuchsobjekte dienten *Coleus hybridus*, Tomate, Meerrettich u. a. Neben den Versuchen mit Heteroauxin wurden jeweils auch Kontrollen in Form von ohne weitere Beeinflussung entstandenen Beiwurzeln untersucht. Es ergab sich, daß der Wuchsstoff keine Neubildungen oder Veränderungen bewirkte, die nicht in gleicher Weise auch bei den unvorbehandelten Stecklingen der gleichen Pflanze auftreten. Dies war sogar bei solchen Pflanzen der Fall, bei denen, wie bei Kruziferen (Meerrettich), die Entstehung von Beiwurzeln kaum zu erwarten war. Viel wichtiger als das Vorhandensein oder Fehlen des Heteroauxins erwies sich der Gesamtzustand der Pflanze. Wenn z. B. Meerrettich aus dem Freiland ins Gewächshaus versetzt und entblättert wurde, so trat an den Blattstielen auch ohne Wuchsstoffbehandlung Wurzelbildung ein, während sie bei den Freilandpflanzen auch durch das Heteroauxin nicht zu erzielen war. Es erscheint als möglich, daß bei der Entstehung von Wurzeln bei der Stecklingskultur eine örtliche Stauung von Wuchsstoff, der in der Pflanze vorhanden ist, eintritt, die dann zur Neubildung von Wurzeln führt. In jedem Falle würden also nur schon von Natur aus vorhandene Bildungen ausgelöst. Dr. H. Thaler

Über **Untersuchungen des Algenaufwuchses** in ostholsteinischen Seen berichtet E. Kann (Arch. f. Hydrobiologie **37**, S. 117—269, 1940). Es werden die noch wenig untersuchten Verhältnisse des litoralen Algenaufwuchses im eutrophen (nährstoffreichen) See eingehend behandelt und sowohl die Zusammensetzung dieser Mikrophyten-Lebensgemeinschaft als auch ihre Abhängigkeit von den Umweltfaktoren durch Vergleich verschiedener Seen erläutert. Im Zusammenhang damit wird die Untersuchungsmethodik ausführlich beschrieben. Aufwüchse an Steinen, Holz, Betonmauern, Schilf und anderen Pflanzen konnten meist durch einfaches Abkratzen mit einem Messer ohne wesentliche Verluste gesammelt werden. Aus größerer Tiefe wurden Steinproben vom Boot aus gefischt. Zur Ergänzung der Untersuchung natürlicher Aufwüchse wurden an verschiedenen Stellen des Ufers Objektträger ausgesetzt, die dann direkt unter dem Mikroskop untersucht werden konnten.

Zur Beantwortung der Frage, welche Faktoren den Aufwuchs innerhalb der Strandzone beeinflussen, wurden verschiedenartige Uferstellen von sechs eutrophen, zum Teil kalkreichen (über 26 mg/l Ca), zum Teil kalkarmen (unter 10 mg/l Ca) Seen in der näheren und weiteren Umgebung der Forschungsstation Plön untersucht.

Neben jahreszeitlichen Veränderungen zeigte der Algenbewuchs von Brandungs- und Stillufern, im Bereich von Quellmündungen, in der Nähe der Einmündung von Stadtabwässern, an Sonnen- und Schattenufern, an Steilmauern, sowie aus dem Wasser ragenden Felsblöcken jeweils charakteristische Verschiedenheiten. Brandungsufer waren vor allem durch Diatomeenformen gekennzeichnet, die mittels Gallertstielen an der Unterlage festgeheftet sind. Steilmauern und Felsblöcke zeigten eine vertikale Zonenbildung, bei der *Cladophora aegagrophila, Cl. glomerata* und krustenbildende Blaualgen *(Dichothrix orsiniana,* verschiedene Phormidien, *Tolypothrix)* einander ablösten. An einem durch Abwässer verunreinigten Ufer war üppige Entwicklung von *Cladophora glomerata* zu beobachten. Auch *Ulothrix zonata* war an solchen Stellen häufig, dagegen fehlten regelmäßig verschiedene andere Formen, wie *Gloeotrichia natans* und *Tolypothrix tenuis.* Ebenso zeigten schwach besonnte Uferstellen den Ausfall verschiedener Arten.

Ein ausführliches Algenverzeichnis am Schluß der Arbeit gibt Aufschluß über die Verteilung der einzelnen Mikrophyten nach Raum und Zeit.
Dr. Oberzill

Einige sehr seltene und neue Dinoflagellaten aus Kleingewässern beschreibt W. Baumeister (Int. Revue d. g. Hydrob. u. Hydrogr. **39**, S. 391—412, 1939). Er fand das von Klebs auf Java entdeckte und von Lindemann erstmals für Deutschland nachgewiesene *Stylodinium globosum,* sowie die erst einmal gesehene Art *Gymnodinium unicorne* (Syn. *Cystodinium unicorne). Stylodinium globosum* hat Ähnlichkeit mit einem Sauginfusor. Wie dieses besitzt der birnenförmige Körper einen Stiel, der ein Haften an Detritus, Algen und dgl. ermöglicht. Stiellänge 35 μ, Zellkörper 45 μ. *Gymnodinium unicorne* wurde von Klebs nur als Zyste gefunden. Baumeister sah zwei verschiedene Stadien der Auskeimung und beobachtete das freibewegliche *Gymnodinium unicorne.* Dieses gleicht einem kleinen *G. fuscum* (Länge ist 40 μ, Breite ist 25 μ), ist aber dunkel-grünbraun gefärbt und durch löwenzahnblattzerrissene, fein granulierte Chromatophoren, sowie mehrere unregelmäßig über den Zellkörper verteilte rote, kugelige

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Klumpen charakterisiert. Einer davon liegt in der Längsfurche und täuscht ein Stigma vor.

Als neue Art wird *Gymnodinium novaculosum* beschrieben, eine Form, welche die größte bis jetzt bekannte Spitzzyste bildet (L = 109—115 μ, B = 35 μ). Diese hat Spindelform und ist an der Stelle der größten Breite beiderseitig leicht eingekerbt. Zysteninhalt gegen die Spitzen breit abgerundet, mit auffallend großem, rotleuchtendem Klumpen.

Im Arch. f. Protistenk., **91**, Heft 3, 1938, beschreibt der gleiche Forscher die neue Art *Gymnodinium dimorphe*, sowie biologische Sonderheiten von *Hemidinium nasutum*. *G. dimorphe* bildet eine zitronenförmige Dauer- und eine entenmuschelförmige Vermehrungszyste. Zellinhalte beider Zysten, sowie das freibewegliche *Gymnodinium* sind durch einen, halbverfaultem Grase eigenen, grüngelblichen Farbton gekennzeichnet; letztes L = 22 μ, B = 17 μ. Erste Zystenform mit einem, zweite mit zwei roten, kugelförmigen Körpern (Öltropfen?) L etwa 35 und 50 μ, B = 22 und 25 μ. Von *Hemidinium* wurde die kokonförmige Dauerzyste gefunden. Die Zystenaußenwand ist die Hülle des freibeweglichen *Hemidinium*. Dieser Dinoflagellat tritt im Sommer nach vorausgegangenem Hüllenabwurf als „Gallertzyste" in Erscheinung und hat dann überraschende Ähnlichkeit mit *Gloeodinium montanum*. B

Ein neues violett gefärbtes Bakterium wurde entdeckt. Es hat die Form eines kurzen, am Ende abgerundeten Stäbchens, ist rd. 3,7 μ lang und 0,6 μ breit. Es kann durch Anilinfarben leicht gefärbt werden, doch nicht nach Gram. Es ist ein Aerobier, dessen Optimum bei 27° und einem pH von 6,2 liegt. Die Farbstoffbildung ist nicht abhängig von der Temperatur und dem pH des Nährbodens, ebensowenig wirkt weißes Licht oder die Ab- und Anwesenheit von Eisen und Mg. Bei 60° wird der Organismus getötet. Einspritzen unter die Haut oder in die Bauchhöhle des Meerschweinchens bleibt ohne Wirkung. Sind im Nährboden keine mehrwertigen Alkohole wie Glyzerin, so wächst das Bakterium nicht. Die Farbstoffbildung unterbleibt nach einigen Passagen bei Verwendung von einfachem Peptonnährboden oder Bouillonkohlehydrat. Wird aber dann auf Kartoffelglyzerinnährboden geimpft, so kommt der Farbstoff wieder. Das Bakterium kann Eiweiße lösen wie Gelatine, koaguliertes Serum und Eiweiß aus dem Hühnerei. Kohlehydrate werden ohne Gasbildung verbraucht. Kasein wird aus Milch gefällt, d. h. zum Teil. Neutralrot wird reduziert, nicht aber Nitrat. Im Nährboden konnte Indol nachgewiesen werden, Schwefelwasserstoff hingegen nicht. Der Farbstoff kann mit Äther ausgezogen werden und kristallisiert aus Azeton. Mit Ammoniumsulfid bildet er die Leukobase. Der Farbstoff ist wahrscheinlich ein Chinolinderivat, evtl. ein Chinonimin. (A. Sartory, J. Meyer u. J. Waeldele, Bull. Sci. Pharmacol. **45**, S. 302, 1938/C 1939 I 4060.) Opitz

Die **Keulenhaare basaler Teile der Kronblätter von Viola** eignen sich nach W. Greb (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. **53**, 10—35, 1936) wegen ihrer Größe und ihres Plasmareichtums zu vielen Protoplasma- und Kernuntersuchungen. Außer auf die Strömungsbewegung hat Verf. auf die Struktur des Plasmas geachtet und eigentümliche in links windenden Spiralen verlaufende Plasmaleisten — bei rechts windenden Membranspiralen — gefunden. Besprochen werden ferner in die Vakuole geratene Plasmatrümmer, für deren Gewinnung chromsaure Salze oder bestimmte Alkaloide geeignet sind, sowie plasmolytische Veränderungen, wie systrophische Ballungen verschiedener Art. An dem ziemlich großen Kern fällt neben der mit dem Alter wechselnden Form der Reichtum an Kernkörperchen auf. Durch ½%ige Tyrosin- oder 10 bis 15%ige Alkohollösungen erfährt er eigentümliche Vakuolisierungen. Häufig lassen sich auch Kerne in Bewegung verfolgen. Einen Nachteil bildet nur die Dicke der Zellwand, die mikrurgische Eingriffe von außen ausschließt. —r

Über Rotatorien einiger ostdeutscher Torfmoore berichtet K. Wulfert im Archiv f. Hydrobiologie Bd. **XXXVI**, 552—587, 1940. Während die Rädertierwelt alkalischer Gewässer ein ziemlich einheitliches Bild liefert und besonders die größeren Seen immer wieder dieselben Gattungen und Arten aufweisen, die Individuenzahl in den meisten Fällen beträchtlich, die Artenzahl dagegen ziemlich gering ist, geben die sauren Sphagnum-Moore mit einer Wasserstoffionenkonzentration von pH 4—pH 7 ein ganz anderes Bild. Die Zahl der vorkommenden Einzelwesen ist gering, die Aufteilung in Arten aber auffallend hoch. Außerdem gehören die hier auftretenden Formen teilweise zu ganz anderen Gattungen als den in alkalischen Gewässern häufigen.

In der Arbeit werden Faunenlisten verschiedener Torfmoore in Ostdeutschland gebracht und ferner über 30 Arten, die für Torfmoore charakteristisch sind, an Hand zahlreicher Zeichnungen und unter Berücksichtigung der darüber vorhandenen Literaturangaben ausführlich beschrieben. Dr. Oberzill

Mit Methylenblau gefärbte Präparate werden, um Farbstoffverluste zu vermeiden, nach dem Waschen mit dest. Wasser 1—2 Min. in tertiären Butylalkohol gelegt, dann dreimal eine Viertelstunde in frischen tert. Butylalkohol und direkt in Balsam eingeschlossen. (N. D. Levine, Stain Technol. **14**, S. 29, 1939/C 1939 I 4368.) Opitz

Vitamin-B- und C-Gehalt in marinen Algen (R. Norris, M. Simeon & H. Williams, J. Nutrition **13**, 425—33, 37). Verschiedene rote, braune und grüne Algen *(Rhodophyceae, Phaeophyceae* und *Chlorophyceae)* aus der Gegend von Puget Sound wurden auf den Gehalt von B- und C-Vitamin untersucht nach Trocknen und Lagerung der Präparate während einigen Monaten. Gewisse Arten von *Porphyra* der Phaeophyzeen-Familie zeigten 5—5,5 Sherman-Einheiten von Vitamin B per g. Fast alle untersuchten Arten zeigten 2—5,5 Vitamin B, verschiedene Arten zeigten auch Spuren von Vitamin C. Algen, die in der Küstenzone oder an der Oberfläche wachsen, haben einen höheren Vitamin-C-Gehalt als solche, die aus größeren Tiefen stammen. Neuweiler

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Sammeln und Präparieren von Tieren

Eine Anleitung zum Anlegen zoologischer Sammlungen

Von Dr. Georg Stehli

95 Seiten mit 40 Bildern. Kartoniert RM 2.—

„Eine sehr umsichtige, anschauliche und trotzdem einfache Anleitung zum Sammeln zoologischer Objekte. Wer die mühselige Kunst, Vogelbälge anzufertigen, lernen möchte oder die Biologie eines Käfers herzurichten, wer Schädel und Schlangenhäute präparieren, Mollusken, Schmetterlinge, Käfer und Würmer sammeln will, der findet hier alles Notwendige wohl beschrieben, und wenn nötig, auch hinreichend bebildert. Das Buch verdient uneingeschränktes Lob."

Mitteilungen der Deutschen Entomologischen Gesellschaft

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG / STUTTGART-O

Stammesgeschichte der Menschheit

Von Prof. Dr. Hans Weinert

80 Seiten mit 30 Abbildungen. Gebunden RM 1.50

Hans Weinert, Professor der Anthropologie an der Universität Kiel, ist als maßgebende Autorität seines Wissensgebietes anerkannt. Von der Menschheitsentstehung, wie sie dank neuer Vorzeitfunde und auf Grund der Vererbungsforschung heute klar und unumstößlich zu erkennen ist, gibt er hier ein zusammenfassendes Bild.

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

FRANCKH VERLAG / STUTTGART O

Bezugsquellen-Anzeiger

Dünnschliffe:
Voigt & Hochgesang, Göttingen.

Mikroskope:
Paul Waechter. Optische Werkstatt, **Potsdam.**

Mikroskopische Präparate:
Ⓜ **J. D. Moeller,** G.m.b.H., Opt. Werke, **Wedel** i. H.

Mikrotome:
R. JUNG, Aktiengesellschaft, **Heidelberg**
Mikrotome seit 1872

Mikrotome:
Sartorius-Werke A.-G., Göttingen

Optik — Photo:
Jos. Rodenstock Nachf. Optiker Wolff
G. m. b. H., **München,** Bayerstr. 3
Berlin, Leipziger Str. 101

Mikroskopische Dauerpräparate
speziell Histologische und Mikrophotographien
fertigt an:
Privatlaboratorium, Naturwissenschaftliches Institut
Herbert Schaden, Wien 20, Leystraße 23/10/4.

»Hollborn« «Bayer»
Alleinvertrieb standardisiert. Farbstoffe »Bayer«
Histologie • Bakteriologie • Nährböden • Vitalfärbungen
»Hollborn« „Grübler"
Alleinhersteller Grübler-Originalpräparate
Mikrofarbstoffe • Mikrofarbstofflösungen
Simultanfarbstoffe
»Hollborn« „Giemsa"
Alleinhersteller Giemsa-Originalfarbstoffe
Sonderdrucke, Liste Mi. 11 geprüft Dr. K. H.
Dr. K. Hollborn & Söhne Leipzig S3
Gegr. 1880 Gardenbergstr. 3

Unseren Kämpfern würdige Kameradschaftsheime zu schaffen, ist der Dank der Heimat.

Spenden mit der Bezeichnung
„Soldatenheime"
an die Bank der deutschen Arbeit,
Postscheckkonto 3898 Berlin.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Tropenkrankheiten

Mikroskopische Präparate:

Bestell-Nr.

32 *Plasmodium praecox, Malaria tropica*

7 *Plasmodium vivax, Malaria tertiana*

10 *Trypanosoma equinum,* Pferdeseuche *(mal de caderas)*

9 *Trypanosoma brucei (ngana),* Seuche von afrikan. Haustieren

26 *Trypanosoma equiperdum,* Beschälseuche (Dourine)

11 *Trypanosoma gambiense,* Schlafkrankheit

8 *Schizotrypanum cruzi,* Chagas

20 *Trypanosoma congolense,* Tierseuchen in Afrika

33 Filarien im Blut des Menschen

30 Negrische Körperchen im Gehirn bei Hundetollwut, Schnittpräparat

7289 *Actinomyces bovis,* Strahlpilz, Reinkultur

7288 *Actinomyces bovis,* Strahlpilz, Schnittpräparat

Jedes Präparat RM 1.50

Franckh'sche Verlagshandlung • Stuttgart

Abt. Kosmos-Lehrmittel

Biologisches Düngen

Von **H. von Bronsart**

112 Seiten mit 17 Textabbildungen und 4 Tafeln.

Kartoniert RM 5.50

In dieser Schrift wird erstmals der Versuch gemacht, zusammenzufassen, was bis heute auf dem Gebiete der drei Grundlagen, die für die Pflanzenernährung in Betracht kommen, bekannt ist: über die Massen- und Baunährstoffe, über den Humus, über die Hochleistungs- und Spurenelemente. Und es werden die Möglichkeiten für eine biologische, d. h. lebensgesetzliche Düngung aufgezeigt, die die bisher bekannten Fehler vermeidet und Aussicht hat, biologisch hochwertige Pflanzen heranzuziehen.

Bezug durch Ihre Buchhandlung

FRANCKH VERLAG STUTTGART

Einzeller

Präparate-Reihe 103:

1. *Entamoeba histolytica,* Amöbenruhr, Dickdarm der Katze. 2. Thekamöben auf Zieralgen. 3. *Trypanosoma lewisi,* Blut der Ratte, Ausstrich. 4. *Euglena sanguinea,* Streupräparat. 5. *Ceratium hirundinella,* Streupräparat. 6. *Eimeria stidae* in der Leber des Kaninchens, alte Sporocysten. 7. *Eimeria tenella,* rote Kükenruhr, Schizogonie. 8. *Eimeria tenella,* rote Kükenruhr, Endstadium. 9. *Isospora lieberkühni,* Niere des Frosches. 10. *Monocystis lumbrici,* Samenblase des Regenwurms. 11. *Gregarina sp.,* Darm des Mehlwurms. 12. *Lentospora cerebralis,* Drehkrankheit der Forelle, Kopf quer. 13. *Henneguya zschokkei,* Beulenkrankheit der Renken. 14. *Sphaerospora tincae,* Blutkrankheit der Schleie, Kopfniere quer. 15. *Myxidium lieberkühni* in der Harnblase des Hechtes. 16. *Nosema apis,* Darmseuche der Biene, Hinterleib längs. 17. *Sarcocystis miescheriana,* Zwerchfellmuskulatur des Schweines, quer. 18. *Paramaecium bursaria* und andere Ciliaten, Streupräparat. 19. *Stentor polymorphus,* Trompetentierchen, Schnitt. 20. *Opalina ranarum* und *Balantidium entozoon* im Enddarm des Frosches. 21. *Ophryoscoleciden* aus dem Pansen des Rindes, Streupräparat. 22. *Cycloposthium* aus dem Blinddarm des Pferdes, Streupräparat. 23. *Spirochaeta recurrentis,* Blut der Maus, Rückfallfieber. 24. *Spirochaeta pallida,* Syphiliserreger in der Leber eines Kindes. 25. *Leptospira icterogenes,* Erreger des Gelbfiebers, Maus, Lungenschnitt.

Preis, einschließlich eines Erläuterungsheftes von Dr. Kurt W. Roeckl, 20 Seiten mit 37 Abbildungen **RM 35.—**

Franckh'sche Verlagshandlung • Stuttgart

Abt. Kosmos-Lehrmittel

Mikroskopische Präparate

Präparate-Reihen:

Nr.	26	Mikroflora der Milch, 10 Präp. .	RM 5.—
	27	Mikroflora der Käsearten, 9 Präp.	4.50
	29	Zehn Gesteinsdünnschliffe .	15.—
	32	Acht Blutkrankheiten (Malaria, Schlafkrankheit usw.)	12.—
	33	Zehn Bakterien	10.—
	37	Das Wirbeltierauge (vom Fisch zum Säugetier)	8.—
	84	Nahrungsmittel und deren Verfälschungen, 25 Präp.	15.—
	87	Mundwerkzeuge d. Insekten, 10 Präp.	8.—
	88	Einheim. und ausländ. Nutzhölzer, 39 Präp.	43.—
	89	Haut und Leder, 15 Präp.	18.—
	92	Der Tierkörper und seine Schädlinge, 42 Präp. für das Fleischergewerbe	33.60
	93	Die Pflanze und ihre Schädlinge, 39 Präp. für das Gärtnergewerbe .	31.20
	94	Das Getreide, seine Verwertung und seine Schädlinge, 60 Präp. für das Bäckergewerbe	48.—
	95	Fasern und Gewebe, 56 Präp. für das Textilgewerbe	33.60
„	96	Unser Regenwurm, 5 Präp .	4.—
„	97	Mikroflora des Wassers, 9 Präp.	5.—
„	98	Unsere Wegschnecke, 10 Präp. .	8.—
„	100	Vererbung, 10 Präp.	12.—
„	101	Papier und Papierhalbstoffe, 19 Präp.	19.—
„	102	Die Zähne des Menschen, 4 Präp.	5.—
„	103	Einzeller, 25 Präp.	35.—

Aus den meisten Reihen werden auch Einzelpräparate abgegeben. Näheres auf Anfrage.

Ausführliche Liste L 37 kostenlos

Franckh'sche Verlagshandlung • Stuttgart

Abt. Kosmos-Lehrmittel

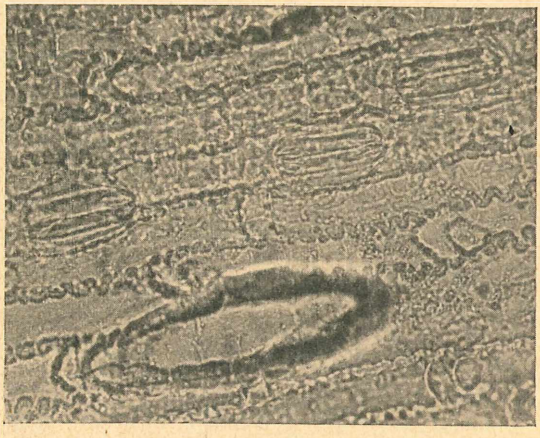
Hauptschriftleiter: Dr. phil. nat. Georg Stehli, Stuttgart-Bad Cannstatt; verantwortlich für die Anzeigen: Theodor Ballenberger, Stuttgart-Degerloch.
Verlag: Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Druck von Richard Bechtle in Eßlingen, a. N.

1. Aug. 1941. Copyright by Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Printed in Germany

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Mikrokosmos

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskop. Technik



Flächenschnitt durch eine Haferspelze
(s. S. 186 dieses Heftes)

Vereinigt mit der Zeitschrift „PRAKTISCHE MIKROSKOPIE“

JAHRGANG XXXIV (1940/1941) / HEFT 12 / SEPTEMBER 1941
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · STUTTGART

1940/41 12

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Inhalt:

Thaler, Dozent Dr. H., Die mikrosk. Untersuchung der Getreidearten und der Müllereierzeugnisse. Forts. Ill. . . 185
Reukauf, Edm., Daktyloskopie bei Spinnen. Ill. 190
Schmidt, Reg.-Baumeister K. E., Kieselschwammnadeln und Silicoflagellaten. Illustriert 192
Frankenberg, Dr G. v., Das Zirporgan des Sägebocks. Ill. 193
Mühlhäußer, Prof. Ernst, Über eine neue osmotische Methode zur Massenpräparation moosbewohnender Bärtierchen und Rädertierchen in ausgestrecktem Zustand. Ill. 195
Schäfer, Pfr., Markieren der Präparate. Ill. 197
Hässig, stud. med. Alfred, Kontrastfilter in der mikrophotographischen Praxis. Ill. . . 199
Kleine Mitteilungen 200
Beilage: Jahresregister

Bezugsquellen-Anzeiger

Dünnschliffe:
Voigt & Hochgesang, Göttingen.

Mikroskope:
Paul Waechter. Optische Werkstatt, **Potsdam.**

Mikroskopische Präparate:
Ⓜ **J. D. Moeller,** G.m.b.H., Opt. Werke, **Wedel** i. H.

Mikrotome:
R. JUNG, Aktiengesellschaft, **Heidelberg**
Mikrotome seit 1872

Mikrotome:
Sartorius-Werke A.-G., Göttingen

Optik — Photo:
Jos. Rodenstock Nachf. Optiker Wolff G. m. b. H., **München,** Bayerstr. 3
Berlin, Leipziger Str. 101

»Hollborn« Mikropräparate-Dauereinschluß nur Neutralbalsam „H" (Einzelpackung M 9 RM 1.50)
»Hollborn« Zelloidin-Einbettung, verbessert Cedukol (Einzelpackung M 9 RM 5.50)
Dr. K. Hollborn & Söhne / Leipzig S 3

SEIDENGAZE
für Planktonnetze und ähnliche Zwecke
liefert in bester Qualität
Schweizer Seidengaze-Fabrik A.-G. Zürich

Gelegenheitsanzeigen

Schüler sucht Mikrokosmos-Jahrgänge 1—33 (auch einzeln) zu kaufen. Richardt, Eisenach, Tiefenbachei Allee 15.

Verkaufe chem. Laboratoriumsgeräte. Auskunft unter M 290 an die Geschäftsstelle des Mikrokosmos.

Verkaufe sehr gutes Mikroskop (80fache Vergrößg.) Weitere Anfragen und Angebote an Rupert Gredler Salzburg II, Gniglerstraße.

Verkaufe: Mikrokosmos, 16. bis 21. Jahrgang (gebunden). Karl Reupert, Meißen, Talstraße 27.

Unseren Kämpfern würdige Kameradschaftsheime zu schaffen, ist der Dank der Heimat.

Spenden mit der Bezeichnung
„Soldatenheime"
an die Bank der deutschen Arbeit
Postscheckkonto 3898 Berlin.

Ständige Mitarbeiter des „Mikrokosmos"

F. Andersson, Hamburg; Prof. Dr. W. Arndt, Berlin; H. Barthelmes, Zella-Mehlis; W. Baumeister, Pfarrkirchen; H. Berninger, Dilsberg b. Heidelberg; R. Brandt, Sonneberg i. Thür.; Dr. V. Brehm, Eger; Prof. Dr. P. Brohmer, Kiel; Dr. H. Dohrer, Nürnberg; Fr. Eckert, Ingolstadt; Dr. G. v. Frankenberg, Hannover; Dr. H. Frieling, Stuttgart; H. Gaecks, Berlin; H. Graf Geldern, Thurnstein; Dr. K. G. Grell, Bonn; H. Grimm, Breslau; P. Huber, St. Gallen; E. Jacob, Eisenach; Dr. A. Keil, Berlin; Dr. E. Kessel, Gießen; B. M. Klein, Wien; Dr. A. Koeppel, Passau; Ing. N. G. Neuweiler, Genf; Ing. A. Niklitschek, Wien; Dr. W. Oberzill, Wien; A. Ochmann, Görlitz; H. Opitz, Sorau; Dr. H. Pfeiffer, Bremen; Dr. A. Pochmann, Bad Teplitz; G. G. Reinert, Berlin; E. Reukauf, Weimar; Dr. K. W. Roeckl, München; Pf. Schäfer, Merxheim a. Nahe; Alf Steiger, Dresden; Dozent Dr. H. Thaler, München; Dr. H. Thallmayer, Wien; Dr. G. Venzmer, Stuttgart; O. Zach, Bad Ischl

Vierteljährlich Reichsmark 2.40 / Erscheint monatlich. Jährlich 12 Hefte u. 1 Sonderband / **Einzelne Hefte Reichsmark 1.—**

SEPTEMBER 1941

Zahlungen können in jeder Landeswährung geleistet werden. Sie werden zum Kurs des Eingangstages gutgeschrieben
Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postscheckamt Prag Nr. 501 502
Postscheckbureau Zürich VIII, Nr. 729 — Postsparkasse Budapest 21 599 — Postgirokantoor Haag 20 636
Laibach 20 362 — Riga 5605 — Stockholm 4113 — Warschau 10 001 — Preßburg 5872

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Es geht nichts über die Freude,
die uns das Studium der Natur gewährt
Goethe

Die mikroskopische Untersuchung der Getreidesorten und der Müllereierzeugnisse

Forts. v. S. 159

Von **Dozent Dr. H. Thaler**, München

IV. Hafer

Ähnlich wie die Gerste ist auch der Hafer *(Avena sativa)* nur in den nördlichen Gegenden Brotfrucht, während er bei uns außerordentlich vielseitige Verwendung als Haferflocken, Hafermehl, Suppen- und Kindermehl usw. findet. Von den verschiedenen Arten kommt für uns nur eine, *Avena sativa*, in Betracht, die vermutlich aus Vorderasien stammt.

Bei genauer Betrachtung eines Haferkorns sehen wir, daß es, ähnlich wie das der Gerste, noch von den Spelzen umhüllt ist. Im Gegensatz zur Gerste sind diese hier aber nicht mit der Fruchtschale verwachsen, sondern umhüllen das Korn nur sehr fest. Sie sind deshalb technisch auch viel leichter zu entfernen als die Gerstenspelzen, so daß in den für unsere Ernährung in Betracht kommenden Haferprodukten praktisch spelzenfreie Präparate vorliegen. Immerhin ist die Trennung doch nicht so vollkommen, daß sich nicht in jedem derartigen Fabrikat dennoch kleine Bruchstücke von Spelzen finden liedermis liegt nun eine Hypodermschicht (Abb. 1, H) von eigenartiger Ausbildung. Die einzelnen Zellen stoßen nicht mit geraden Flächen aneinander, sondern sind stets mehr oder weniger gerundet. Das Lumen dieser Zellen ist sehr klein, die sehr stark verdickte Membran meist schön geschichtet. Auf dieses Hypoderm folgt nun ein dünnwandiges lockeres Parenchymgewebe (Abb. 1, Ps), das eigentlich das Mesophyll der Spelze darstellt. Es nimmt verhältnismäßig viel Raum ein und ist in der Längsrichtung von kleinen Gefäßbündeln durchzogen. Den Abschluß bildet dann die Epidermis der Unterseite, deren Zellen mäßig verdickt sind und in der wir hin und wieder Spaltöffnungen finden.

Auf einem Querschnitt durch das von den Spelzen befreite Korn ist an den äußeren Schichten, der Frucht- und Samenschale (Abb. 1, FS), mit Ausnahme der Haare, die wir später noch genauer untersuchen wollen, nicht sehr viel zu sehen, da diese Gewebe nur sehr zart ausgebildet sind. An sie anschließend treffen wir eine

roskopische
Hafers. Er-
(Archiv)

im Ge-
auf folgt
, dessen
eren soll.
ung der
e begin-
ßen und
mis der
che, wie
die Zell-
kteristi-
Gerste
id näm-
gezackt
6) ver-
en Kurz-
tondför-
les dar-
estreckt
lücken-
ind ge-
Tüpfeln
itt be-

BESTELLKARTE Ich bestelle hiermit durch die Buchhandlung

Anzahl

..... **Einbanddecke zu Mikrokosmos 1940/41** Ganzleinen RM 1.—

..... **Einbanddecke zu Roeckl, Das Leben der Einzeller** (Buchbeigabe zu Mikrokosmos 1939/41 Halbleinen RM 1.—

..... **Sammelmappe** für die jährliche, bogenweise im Mikrokosmos erscheinende Buchbeilage — jedes Jahr benutzbar RM 2.—

Ferner:

..... **Handbuch der mikroskopischen Technik**
Band geheftet je RM 1.90 (1.65)
Band gebunden je RM 3.20 (2.80)
(Band VII/VIII kostet geheftet RM 3.60 (3.—), geb. RM 4.80 (4.—)
Band IV, V, IX, X sind vergriffen.)

..... **Handbücher für die prakt. naturwissenschaftliche Arbeit**
Band geheftet je RM 1.90 (1.65)
Band gebunden je RM 3.20 (2.80)

Sonderpreise haben Bd. I, XXIII, XXVI, XXVII kartoniert je RM 2.80 (2.20) gebunden je RM 3.20 (2.60)
Bd. XVII/XVIII, XXX geheftet je RM 3.60 (3.—) gebunden je RM 4.80 (4.—)
Bd. XXVIII, XXIX kartoniert je RM 2.80 (2.20) gebunden je RM 3.80 (3.20)

Z. Zt. nicht lieferbar sind Bd. II, VII, IX, XII, XIII, XXIV, XXV.

Bd. XIV ist nur gebunden, Bd. XXII nur geheftet lieferbar!

Ermäßigte Mitgliederpreise in Klammern!

Besteller

Ort

Tag .....

Bitte wenden!

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Inhalt:

Thaler, Dozent Dr. H., Die mikrosk. Untersuchung der Getreidearten und der Müllereierzeugnisse. Forts. Ill. . . 185
Reukauf, Edm., Daktyloskopie bei Spinnen. Ill. 190
Schmidt, Reg.-Baumeister K. E., Kieselschwammnadeln und Silicoflagellaten. Illustriert 192
Frankenberg, Dr G. v., Das Zirporgan des Sägebocks. Ill. 193
Mühlhäußer, Prof. Ernst, Über eine neue osmotische Methode zur Massenpräparation moosbewohnender Bärtierchen und Rädertierchen in ausgestrecktem Zustand. Ill. 195
Schäfer, Pfr., Markieren der Präparate. Ill. 197
Hässig, stud. med. Alfred, Kontrastfilter in der mikrophotographischen Praxis. Ill. . . 199
Kleine Mitteilungen 200
Beilage: Jahresregister

Bezugsquellen-Anzeiger

Dünnschliffe:
Voigt & Hochgesang, Göttingen.

Mikroskope:
Paul Waechter. Optische Werkstatt, **Potsdam.**

Mikroskopische Präparate:
Ⓜ **J.D. Moeller,** G.m.b.H., Opt. Werke, **Wedel** i. H.

Mikrotome:
R. JUNG, Aktiengesellschaft, **Heidelberg**
Mikrotome seit 1872

Mikrotome:
Sartorius-Werke A.-G., Göttingen

Optik, Photo:

SEIDENGAZE
für Planktonnetze und ähnliche Zwecke
liefert in bester Qualität
Schweizer Seidengaze-Fabrik A.-G. Zürich

Gelegenheitsanzeigen

Schüler sucht Mikrokosmos-Jahrgänge 1—33 (auch einzeln) zu kaufen. Richardt, Eisenach, Tiefenbacher Allee 15.

Verkaufe chem. Laboratoriumsgeräte. Auskunft unter M 290 an die Geschäftsstelle des Mikrokosmos.

Verkaufe sehr gutes Mikroskop (80fache Vergröß.). Weitere Anfragen und Angebote an Rupert Gredler, Salzburg II, Gniglerstraße.

Verkaufe: **Mikrokosmos,** 16. bis 21. Jahrgang (gebunden). Karl Reupert, Meißen, Talstraße 27.

Unseren Kämpfern

HANDBUCH DER MIKROSKOPISCHEN TECHNIK

I. Günther: Das Mikroskop
II. Stehli: Das Mikrotom
III. Georgi-Köhler: Mikroprojektion
VI. Reitz-Beintker: Bakteriologie
VII./VIII. Steiner: Lebewelt der Gewässer
XI. Rapatz-Meyer: Metallmikroskopie
XII. Stehli-Kolumbe: Botan. Mikrotechnik

HANDBÜCHER FÜR DIE PRAKTISCHE NATURWISSENSCHAFTLICHE ARBEIT

I. Stehli: Mikroskopie für Jedermann
III. Seligo: Seeplankton
IV. Francé: Wege zur Natur
V. Hustedt: Süßwasser-Diatomeen
VI. Migula: Desmidiazeen
VIII. Günther-Stehli: Phanerogamen
X. Migula: Grünalgen
XI. Roth: Krankheiten der Aquarienfische
XIV. Mikroskopisches Quellenbuch I.
XV. Migula: Meeresalgen
XVI. Sandkühler: Gesteinsuntersuchung
XVII./XVIII. Kostka: Kultur der Mikroorganismen
XIX. Migula: Flechten
XX. Migula: Laubmoose
XXI. Mikroskopisches Quellenbuch II.
XXII. Migula: Leber- und Torfmoose
XXIII. Stautz-Venzmer: Harnuntersuchung
XXVI. Baumeister: Planktonkunde
XXVII. Niklitschek: Mikrophotographie
XXVIII. Zach: Histologie
XXIX. Eckert: Präparieren der Algen
XXX. Roeckl: Das Leben der Einzeller

Bücherzettel

An die

Franckh'sche Verlagshandlung

STUTTGART-O

Pfizerstraße 5.7

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Es geht nichts über die Freude,
die uns das Studium der Natur gewährt
Goethe

Die mikroskopische Untersuchung der Getreidesorten und der Müllereierzeugnisse

Forts. v. S. 159

Von **Dozent Dr. H. Thaler**, München

IV. Hafer

Ähnlich wie die Gerste ist auch der Hafer *(Avena sativa)* nur in den nördlichen Gegenden Brotfrucht, während er bei uns außerordentlich vielseitige Verwendung als Haferflocken, Hafermehl, Suppen- und Kindermehl usw. findet. Von den verschiedenen Arten kommt für uns nur eine, *Avena sativa*, in Betracht, die vermutlich aus Vorderasien stammt.

Bei genauer Betrachtung eines Haferkorns sehen wir, daß es, ähnlich wie das der Gerste, noch von den Spelzen umhüllt ist. Im Gegensatz zur Gerste sind diese hier aber nicht mit der Fruchtschale verwachsen, sondern umhüllen das Korn nur sehr fest. Sie sind deshalb technisch auch viel leichter zu entfernen als die Gerstenspelzen, so daß in den für unsere Ernährung in Betracht kommenden Haferprodukten praktisch spelzenfreie Präparate vorliegen. Immerhin ist die Trennung doch nicht so vollkommen, daß sich nicht in jedem derartigen Fabrikat dennoch kleine Bruchstücke von Spelzen finden lie-

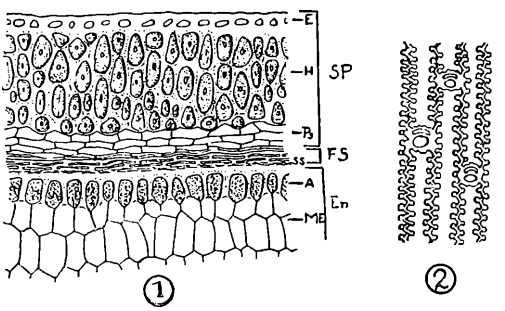


Abb. 1—4. Mikroskopische Merkmale des Hafers. Erklärung im Text. (Archiv)

ßen, so daß wir diese in den Kreis unserer Untersuchung ziehen müssen. Das von den Spelzen befreite Haferkorn bietet gegenüber den bisher besprochenen Getreidearten einen etwas fremdartigen Anblick, da es vollständig von langen, seidigen Haaren bedeckt ist.

Querschnitt: Unsere Untersuchung beginnen wir mit dem Studium des Baues der Spelze. Wir schälen hierzu ein vorgeweichtes Haferkorn vorsichtig aus seiner Umhüllung heraus. Zur Untersuchung wählen wir die Deckspelze, die dem glatten Rücken des Kornes anliegt. Nachdem wir eine glatte Schnittfläche hergestellt haben, versuchen wir zuerst einen Querschnitt zu erhalten. Der Bau der Spelze ist, da sie ja eigentlich ein Blatt darstellt, dem der Gerstenspelze im Grunde gleich, jedoch ist die Ausbildung der Bauelemente teilweise recht verschieden. Die Epidermis der Außenseite (Abb. 1, E und Abb. 5) ist kleinzellig und besitzt stark verdickte Zellwände. Gelegentlich finden wir aus ihr herausragende Kurzzellen, die oft im Gegensatz zur Gerste am Ende kopfig verdickt erscheinen. Unter der Epidermis liegt nun eine Hypodermschicht (Abb. 1, H) von eigenartiger Ausbildung. Die einzelnen Zellen stoßen nicht mit geraden Flächen aneinander, sondern sind stets mehr oder weniger gerundet. Das Lumen dieser Zellen ist sehr klein, die sehr stark verdickte Membran meist schön geschichtet. Auf dieses Hypoderm folgt nun ein dünnwandiges lockeres Parenchymgewebe (Abb. 1, Ps), das eigentlich das Mesophyll der Spelze darstellt. Es nimmt verhältnismäßig viel Raum ein und ist in der Längsrichtung von kleinen Gefäßbündeln durchzogen. Den Abschluß bildet dann die Epidermis der Unterseite, deren Zellen mäßig verdickt sind und in der wir hin und wieder Spaltöffnungen finden.

Auf einem Querschnitt durch das von den Spelzen befreite Korn ist an den äußeren Schichten, der Frucht- und Samenschale (Abb. 1, FS), mit Ausnahme der Haare, die wir später noch genauer untersuchen wollen, nicht sehr viel zu sehen, da diese Gewebe nur sehr zart ausgebildet sind. An sie anschließend treffen wir eine typische Aleuronschicht (Abb. 1, A), die im Gegensatz zur Gerste nur einzellig ist. Darauf folgt dann das Mehlendosperm (Abb. 1, ME), dessen Stärke uns aber zunächst nicht interessieren soll.

Flächenschnitte: Bei Betrachtung der Flächenansichten der einzelnen Elemente beginnen wir mit den Spelzen. Im großen und ganzen ist das Bild, das die Epidermis der Außenseite der Spelzen bietet, das nämliche, wie wir es von der Gerste her kennen. Die Zellwände weisen jedoch einen ganz charakteristischen Unterschied gegenüber denen der Gerste auf. Die eigenartigen Membranfalten sind nämlich beim Hafer nicht halbrund, sondern gezackt und die Spitzen knopfartig (Abb. 2 und 6) verdickt. Dazwischen liegen wieder die ovalen Kurzzellen, die von je einer schmalen halbmondförmigen Zelle begleitet sind. Die Fasern des darunterliegenden Hypoderms sind langgestreckt und besitzen scharf zugespitzte Enden, die lückenlos ineinander greifen. Die Membranen sind geschichtet und mit zahlreichen großen Tüpfeln besetzt, die etwa kreisrunden Querschnitt be-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

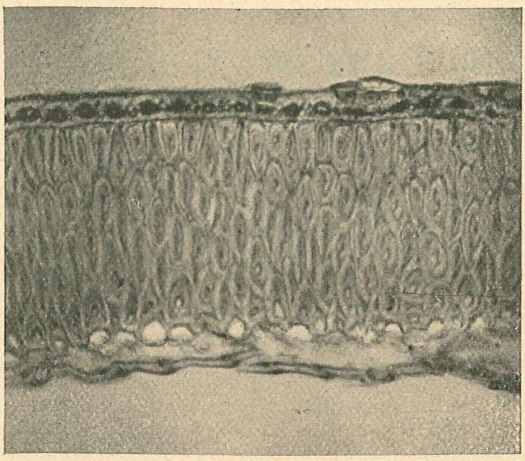


Abb. 5. Haferspelze, quer. Erklärung im Text

sie an diesem Ende recht schmal, werden nach der Mitte zu dicker und enden schließlich in einer Spitze. Die Zellwand ist mäßig verdickt. Häufig stehen zwei Haare dicht beisammen (Abbildung 8); in diesem Falle ist gewöhnlich das eine sehr kurz, das andere hingegen lang (bis 2 mm).

Bei der Haferstärke (Abb. 4) finden wir zum ersten Male eine eigentümliche Anordnung der Körner, die uns dann gleich noch einmal begegnen wird. Wir treffen zwar auch hier wieder Groß- und Kleinkörner. Während jedoch die Großkörner vom Weizen, Roggen und von der Gerste wirkliche „Großkörner" waren, d. h. aus einem einzigen Korn bestanden, sind diejenigen des Hafers aus einer Unzahl (oft vielen Hunderten) von kleinen „Teilkörnchen" zusammengesetzt. Die Form dieser Großkörner ist stets mehr oder weniger kugelig, ihr Durchmesser reicht über 50 μ. Besonders an zerbrochenen Großkörnern ist sehr schön zu sehen, daß sie in ihrer Masse nicht einheitlich sind. Die sie zusammensetzenden Teilkörnchen sind natürlich ziemlich klein (bis 7 μ). Ihr Umriß ist vieleckig mit stumpfen Kanten.

Außer diesen Großkörnern und ihren Teilkörnchen sind aber im Haferkorn noch einzelne Körnchen vorhanden, die in der Größe etwa den Teilkörnchen entsprechen und die, da sie die Räume zwischen den Großkörnchen ausfüllen, als „Füllstärke" bezeichnet werden. Ihre Form ist meist kugelig. Daneben finden sich aber auch zitronen-, spindel- und vor allem tränenförmige Körnchen (Abb. 4), die für den Hafer ungemein charakteristisch sind. Die langgestreckten Körnchen werden bis etwa 15 μ lang.

Zwischen der Stärke sehen wir auch hin und wieder, besonders wenn wir Jodlösung zusetzen, Massen von Eiweiß. Gelegentlich werden wir auch auf stark lichtbrechende Tröpfchen stoßen, die aus Fett bestehen, an dem der Hafer im Gegensatz zu den anderen Getreidearten ziem-

sitzen. Das Mesophyll ist ein lockeres Schwammparenchym. Die Epidermis der Innenseite der Spelze wiederholt die Merkmale derjenigen der Außenseite, nur daß hier auch noch die eigenartigen Gramineen-Spaltöffnungen eingestreut sind.

Die Fruchtschale des Korns setzt sich, wie bei allen bisher besprochenen Getreidearten, aus Längs-, Quer- und Schlauchzellen zusammen. Von diesen sind im allgemeinen jedoch nur die Längszellen gut zu sehen. Führen wir einen Schnitt flach über die Oberfläche des Kornes, so finden wir, daß die Längszellen ziemlich zart gebaut sind. Die Membranen sind nur schwach perlschnurartig verdickt (Abb. 3). Wichtig für die Erkennung des Hafers sind die Haare, die wir in unserem Schnitt reichlich finden werden. Charakteristisch ist, daß sie am Fuße kurz kniefömig (Abb. 3 u. 7) abgebogen sind, und so den Epidermiszellen aufsitzen. Dabei sind

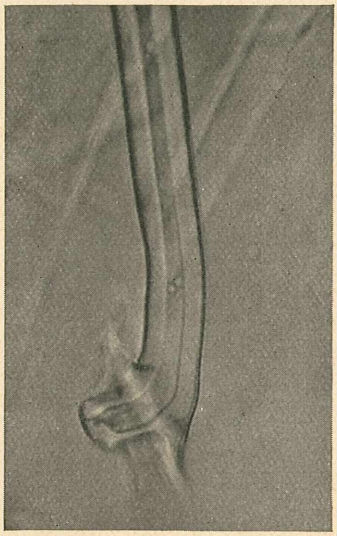


Abb. 7. Haar des Haferkorns

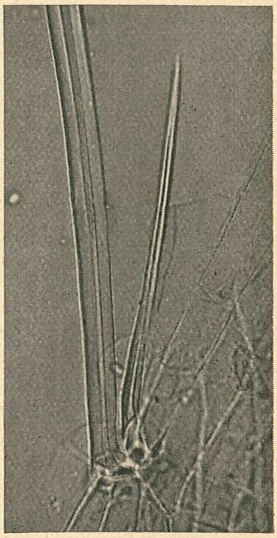


Abb. 8. Dicht beisammenstehende Haare des Haferkorns

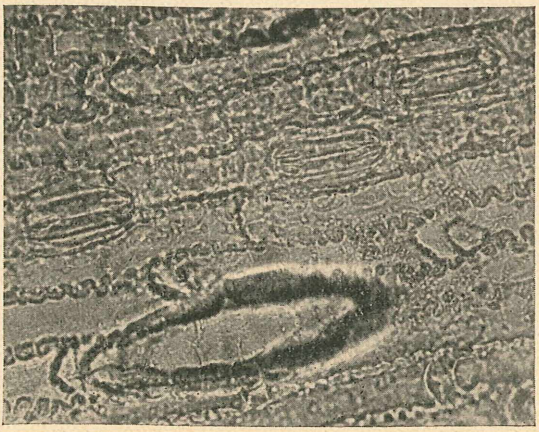


Abb. 6. Haferspelze, Flächenschnitt. Erklärung im Text

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

lich reich ist. Während Weizen, Roggen und Gerste (ohne den Keimling!) etwa 0,5% Fett enthalten, ist im Hafer durchschnittlich das 10fache dieser Menge vorhanden. Erwähnt sei noch eine Eigentümlichkeit des Hafermehles. Während die übrigen Mehle bei der Aufbewahrung nach längerer Zeit dumpfigen Geruch und Geschmack annehmen, wird das Hafermehl oft schon nach verhältnismäßig kurzer Lagerung unangenehm bitter. Es rührt dies vermutlich daher, daß das im Mehl vorhandene Eiweiß durch die noch intakten Enzyme teilweise zu bitter schmeckenden Stoffen (Albumosen und Peptonen) abgebaut wird. Hauptmerkmale des Haferkornes: Epidermiszellen der Außenseite der Spelzen, Haare, Stärke.

V. Reis

Es mag vielleicht zuerst seltsam klingen, wenn behauptet wird, der Reis *(Oryza sativa)* sei die wichtigste Getreideart der Erde. Wir sind gewohnt, die Wichtigkeit eines Produktes nach unserem eigenen Verbrauch zu beurteilen, und da tritt der Reis ja nun allerdings stark hinter Weizen und Roggen zurück. Im Osten jedoch ist der Reis nicht nur die einzige Getreideart, sondern vielfach auch die einzige Nahrung und es mögen annähernd zwei Drittel der Bewohner der Erde sein, die sich von ihm ernähren. Seine Heimat ist vermutlich Indien. Außer zur Ernährung dient er auch noch zu technischen Zwecken, da seine Stärke z. B. für Puder vielfach Verwendung findet. Im übrigen wurde auch in Europa bis vor gar nicht langer Zeit Reis kultiviert, so in Oberitalien in der Gegend von Ravenna. Da Reis jedoch eine Sumpfpflanze ist, die ständig stehendes Wasser benötigt, so züchtet man mit dem Reis auch zugleich die Malaria. Aus diesem Grunde wurde dort fast überall der Anbau aufgegeben.

Querschnitt: Das Reiskorn ist, wie der Hafer, von zwei Spelzen eingehüllt, die nicht mit ihm verwachsen sind (Abb. 1), und die vor dem Export bereits entfernt werden. Suchen wir aber einmal eine größere Menge Reis durch, so werden wir bestimmt auf unversehrte Körner stoßen, die wir in der gewohnten Weise aufweichen. Auch in manchen Vogelfuttersorten wird ungeschälter Reis verwendet. Querschnitte durch die Spelzen sind nun sehr interessant und wir wollen versuchen, einen solchen herzustellen. Es sei jedoch an dieser Stelle davor gewarnt, zum Schneiden etwa das beste und dünnste Rasiermesser zu nehmen! Am geeignetsten ist ein stark keilförmiges Messer, denn die Spelzen besitzen eine ganz unglaubliche Härte, die auf einen ungewöhnlich hohen Gehalt an Kieselsäure zurückzuführen ist. Vor dem Versuch, diese Kieselsäure etwa mit Flußsäure entfernen zu wollen, kann nur gewarnt werden. Einmal werden die Spelzen darin so weich, daß sie nun erst recht nicht zu schneiden sind, und dann ist auch die Flußsäure viel zu gefährlich sowohl für den Menschen wie auch für das Mikroskop, als daß man außerhalb eines Laboratoriums damit umgehen sollte.

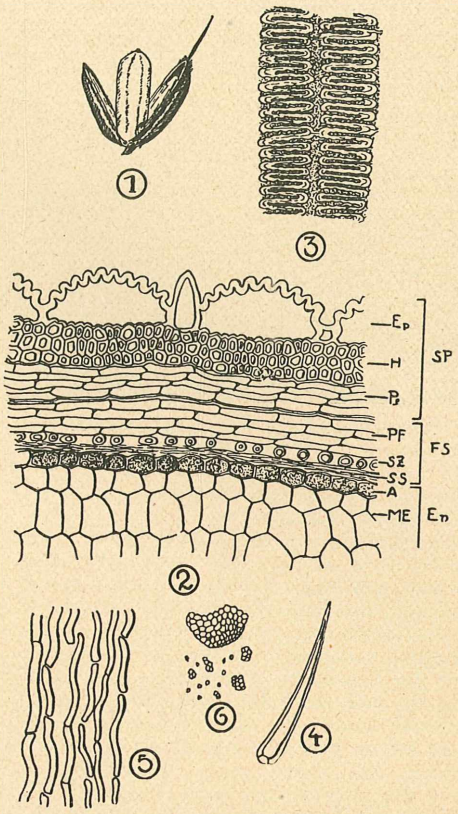


Abb. 1—6. Mikroskopische Merkmale des Reiskornes. Erklärung im Text. (Archiv)

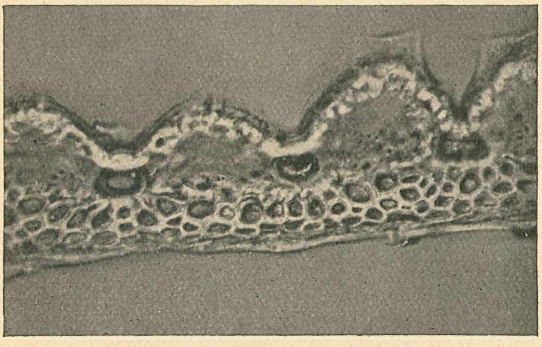


Abb. 7. Spelze des Reiskornes, quer. Erklärung im Text.

An einem gelungenen Spelzenquerschnitt sehen wir nun, daß die Epidermis (Abb. 2, Ep, und Abb. 7) eine ganz merkwürdige Ausbildung besitzt. Nicht nur, daß die Zellen im Vergleich zu denen der Gerste und des Hafers ungewöhnlich groß sind, es ist auch ihre äußere Membran stark, aber ganz regelmäßig gefaltet. Das Ganze sieht im Querschnitt etwa aus wie aneinandergereihte Hallen mit gewölbten Dächern aus Wellblech. Die Kurzzellen sind zu Haaren ausgezogen, von denen später noch die Rede sein soll. Unter der Epidermis liegt ein mehrschichtiges Hypoderm (Abb. 2, H) mit stark verdickten Wänden. Dann folgt ein Streifen lockeres Parenchym (Abb. 2, Ps), dem sich die Epidermis der Innen-

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

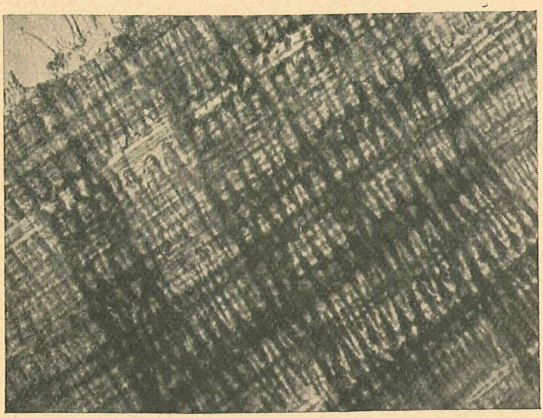


Abb. 8. Spelze des Reiskornes, Flächenschnitt. Erklärung im Text

seite der Spelze anschließt, an der aber meist nicht viel zu erkennen ist.

Fertigen wir nun einen Querschnitt durch das Reiskorn an, das wir beim Abschälen der Spelzen gewonnen haben. Es unterscheidet sich von dem, was wir als „Kochreis" in der Küche finden, durch seine matte Oberfläche. An den Schnitten sehen wir, daß sowohl die Frucht- wie auch die Samenschale sehr dünn und zartwandig sind, so daß sie keine besonderen Einzelheiten erkennen lassen. Die innerste Schicht der Fruchtwand bilden hier wie überall die Schlauchzellen (Abb. 2, Sz), deren ovale Querschnitte jedoch meist gut zu erkennen sind. Unter der Samenschale liegt eine einzellige Aleuronschicht (Abb. 2, A), auf die das eigentliche Mehlendosperm (Abb. 2, ME) folgt. Bei der Verarbeitung des Reises wird nun alles, also Frucht-, Samenschale und Aleuronschicht bis auf das Mehlendosperm durch Abschleifen entfernt, der Reis wird, wie man sagt, „poliert". Wir fertigen deshalb auch einen Querschnitt durch ein derartiges poliertes Reiskorn an und überzeugen uns, ob von den äußeren Schichten noch etwas vorhanden ist. Die abfallenden Fruchtschalen führen den Namen „Silberhäutchen". Es sei daran erinnert, daß der ausschließliche Genuß von poliertem Reis die besonders in Ostasien verbreitete Beri-Beri, eine Mangelkrankheit (Avitaminose) hervorruft. Man hat ja auch in den Silberhäutchen das erste Vitamin (B 1) aufgefunden.

Flächenschnitte: Die uns von der Gerste und dem Hafer her bekannte Faltung der Membranen der Epidermiszellen (Abb. 3 u. 8) ist bei der Spelze des Reises im Extrem vorhanden. Vom Zellumen bleibt durch die außerordentlich weit vorspringenden Falten fast nichts mehr übrig. Wir beachten noch, daß die Zellen im Verhältnis zur Länge ziemlich breit sind. Sollte uns wegen der Härte des Materials ein Schnitt nicht gelingen, so leistet uns ein Mazerationspräparat gute Dienste. Wir bringen dazu ein Stückchen einer Spelze auf einen Objektträger mit eingeschliffener Vertiefung, füllen diese mit konz. Salpetersäure und geben einige Körnchen Kaliumchlorat hinzu. Da sich bei der Reaktion ziemliche Mengen Chlor entwickeln, so nehmen wir die Operation im Freien vor. Nach geraumer Zeit, während der wir einige Male vorsichtig mit einem dünnen Glasstab umrühren, holen wir die jetzt schneeweiß gebleichte Spelze heraus, bringen sie auf einen gewöhnlichen Objektträger in einen Tropfen Wasser und zerzupfen sie mit einer Nadel möglichst fein. Es trennen sich so die Zellen von einander, und wenn wir durch leichten Druck auf das Deckglas etwas nachhelfen, so können wir sie genügend zerteilen, um ein klares Bild zu bekommen. In der Epidermis sind nun auch noch die Kurzzellen vorhanden. Sie sind gewöhnlich zu starken, scharf zugespitzten, aber nicht sehr langen („dolchförmigen") Haaren (Abb. 4 und 9) ausgezogen. Der Fuß der Haare ist deutlich getüpfelt. Die unter der Epidermis liegenden Hypodermfasern sind ebenfalls recht eigenartig geformt. Ihre Zellwände sind außen nicht glatt, wie wir das gewöhnlich finden, sondern teilweise mit Zacken, Zähnen und Vorsprüngen versehen, die in die Zwischenräume derjenigen der benachbarten Fasern eingriffen, wodurch der Verband ungemein fest wird. Die übrigen Spelzenbestandteile, Parenchym und Epidermis der Innenseite, weisen keine besondern Merkmale auf. Um Flächenschnitte von der Frucht- und Samenschale des Kornes zu erlangen, die ohne Schwierigkeiten herzustellen sind, verwenden wir wieder Reiskörner, die wir von den Spelzen befreit haben, oder wir verschaffen uns eine kleine Menge nicht polierten sog. „Vollreis". Die Längs- und Querzellen der Fruchtschale sind sehr zart gebaut. Charakteristisch hingegen sind die Schlauchzellen (Abb. 5). Sie ziehen sich als langgestreckte, aber sehr schmale Zellen mit gerundeten Enden durch das Präparat. Dabei sind sie nicht gerade, sondern leicht hin und her gewunden. Die Aleuronschicht des Reiskornes ist im Verhältnis zu derjenigen der anderen Getreidearten recht zartwandig, jedoch fällt ihr sehr dichter Inhalt auf.

Die Reisstärke (Abb. 6) ist im Prinzip genau so gebaut, wie die des Hafers, d. h. die Großkörner sind aus einer gewaltigen Zahl winziger Teilkörnchen zusammengesetzt, so daß eine Unterscheidung der beiden Getreidearten zuerst unmöglich erscheint. Bei näherer Betrachtung erweist es sich, daß sie dennoch in Einzelheiten recht verschieden sind. Die Großkörner der Reisstärke sind nicht so schön gerundet wie die des

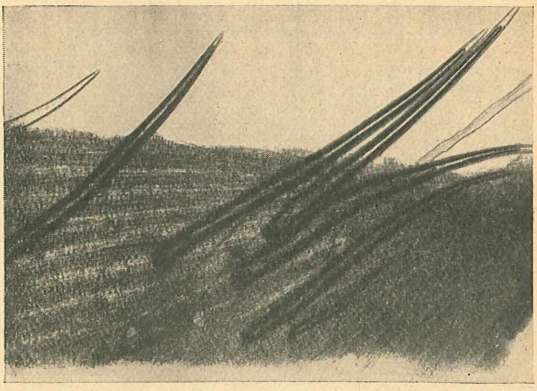


Abb. 9. Haare des Reiskornes. Photos: Dr. Thaler

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Hafers, sondern besitzen stets mehr oder weniger unregelmäßigen Umriß, wobei allerdings die Einschränkung gemacht werden muß, daß sie recht leicht in Stücke zerfallen, so daß es manchmal unmöglich ist, unversehrte Großkörner aufzufinden. Die Teilkörnchen der Reisstärke sind kleiner als die des Hafers und haben einen Durchmesser von etwa 5 μ. Sie sind, wiederum ein Unterschied, stets scharfkantig und sehen oft aus, als ob sie Splitter eines größeren zertrümmerten Kornes wären. Die Füllkörnchen, die beim Hafer spindel- und tränenförmig sind, unterscheiden sich beim Reis in nichts von den Teilkörnchen der Großkörner, sind also ebenfalls vieleckig und scharfkantig.

Hauptmerkmale des Reiskornes Epidermis der Oberseite der Spelzen, Haare, Schlauchzellen, Stärke.

VI. Mais

Der Mais *(Zea mays)* ist in Amerika beheimatet, wo er von den verschiedenen Völkern, wie

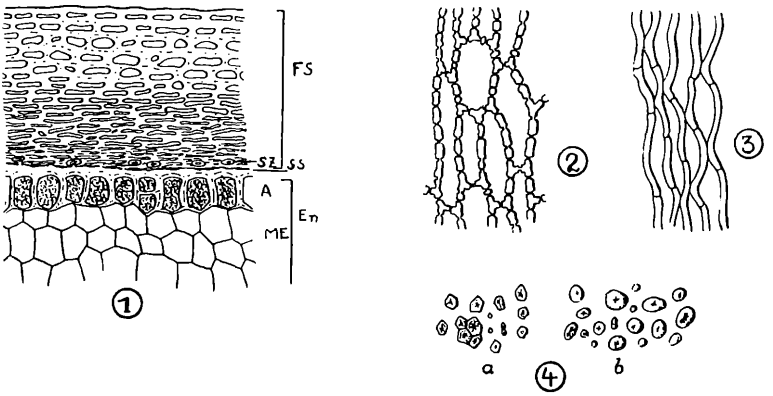


Abb. 1—4. Mikroskop. Merkmale des Maiskornes. Erklärung im Text. (Archiv)

Inka, Maya, Azteken usw. gebaut wurde und wo er auch heute noch, vor allem in Mittelamerika, jedoch auch in großen Teilen Südamerikas und den Vereinigten Staaten, das Hauptgetreide darstellt. Seit der Entdeckung Amerikas hat er sich so ziemlich über die ganze Erde verbreitet, soweit die klimatischen Bedingungen es zulassen. Es existieren von ihm eine ganze Reihe Spielarten, die sich teils durch Größe und Form, teils durch Farbe und letzten Endes auch durch den Härtegrad unterscheiden. Die Verwendung des Maises ist recht vielseitig. Die Körner, besonders die unreifen, können im ganzen gekocht oder geröstet werden. Fein geschrotet ist das Produkt als Maisgrieß oder Polenta bekannt und die aus den Körnern gewonnene Stärke ist unter Namen wie Maizena, Mondamin (der indianische Name für Mais, Ton auf der zweiten Silbe) im Handel und bildet u. a. einen wichtigen Bestandteil vieler Puddingpulver. Auch zum Appretieren der Gewebe wird sie gerne verwendet. Man sieht, der Mais ist zu vielem nütze, nur nicht zum Brotbacken. Es fehlt dieser Pflanze nämlich völlig an Kleber, so daß der Teig nicht zusammenhält.

Querschnitt: Wenn auch das Maiskorn ein völlig anderes Aussehen besitzt, als alle die von uns bisher untersuchten Getreidearten, so ist sein Bau dennoch in keiner Weise von dem der übrigen Grassamen verschieden. Spelzen finden wir am Korn nicht, da diese an den Achsen der Kolben verbleiben. Wenn wir also in gewohnter Weise einen Querschnitt durch das Korn anfertigen, so finden wir als erste Hülle die Fruchtwand und als deren äußerste Schicht Längszellen (Abb. 1, L). Die darauf folgenden Zellagen besitzen stark verdickte Wandungen und sind, je weiter sie nach innen liegen, desto mehr zusammengedrückt. Von den Querzellen ist aus letztem Grunde meist nicht mehr viel zu sehen. Die auf sie folgende Samenschale hebt sich nur als dunkler, gefärbter Streifen ab. Sehr schön ausgebildet ist die Aleuronschicht (Abbildung 1, A), deren Zellwände auffallend stark verdickt sind. Die Stärke wollen wir, wie gewöhnlich, erst später untersuchen.

Flächenschnitte: Auf Flächenschnitten bieten die Längszellen (Abb. 2) infolge ihrer stark verdickten Wände ein eigenartiges Bild, das manchmal stark an die Nährgewebe von Palmensamen (Dattelkern, Steinnuß) erinnert. Die Schlauchzellen (Abb. 3) sind auf tiefer geführten Schnitten als mäßig breite Bänder sichtbar, die ein weitmaschiges Netz bilden. Die Aleuronschicht zeigt wiederum die verdickten Zellwände und den dichten Inhalt ihrer Zellen.

Stärke. Wenn wir ein Maiskorn mit dem Messer halbieren, sehen wir, daß das Endosperm am Rande glasig und nur in der Mitte wirklich mehlig ist, wobei allerdings nicht vergessen werden darf, daß es auch Maissorten gibt, die entweder ganz glasig oder ganz mehlig sind. Wir führen einen Schnitt, der nicht besonders dünn zu sein braucht, durch den Rand des Kornes. Durch Hin- und Herreiben des Deckglases verteilen wir die Stärke in einem Tropfen Wasser. Die Stärkekörnchen sind von eigenartiger und sehr charakteristischer Gestalt (Abb. 4a). Sie sind vieleckig, scharfkantig und etwa 10—15 μ groß. Die meisten von ihnen besitzen im Innern einen kleinen Hohlraum (Kernhöhle), von dem mehrere Spalten strahlenförmig ausgehen (Kernspalten). Eine Schichtung ist nicht zu erkennen. Untersuchen wir dann die Stärke des mehligen Teiles (Abb. 4b) des Kornes, die wir in der üblichen Weise durch Auskratzen gewinnen, so

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

finden wir, daß sie sich von derjenigen der Hornschicht nicht unwesentlich unterscheidet. Die Körnchen sind vor allem nicht so ausgeprägt vielkantig, sondern mehr oder weniger regelmäßig gerundet. Kernhöhlen und -spalten finden sich bei ihnen seltener. Die vielseitige Verwendung des Maises bringt es mit sich, daß die Stärke in den verschiedenartigsten Produkten anzutreffen ist. Glücklicherweise ist sie aber so charakteristisch, daß sie mit keiner der anderen praktisch verwendeten Stärkesorten zu verwechseln ist. Als möglicherweise irreführend kämen nur gewisse Hirse-(Sorghum-)Arten in Betracht, die aber bei uns kaum zu erlangen sind.

Hauptmerkmale des Maiskornes: Stärke. (Forts. folgt.)

Daktyloskopie bei Spinnen

Von **Edm. Reukauf,** Weimar

Wie in der Kriminalistik die Daktyloskopie, also Erkennung von Verbrechern aus ihren Fingerabdrücken, eine bedeutsame Rolle spielt, so kann diese Wissenschaft auch für die Spinnenkunde mit herangezogen werden. Dabei handelt es sich dann aber nicht um solche Spuren, die bei den Spinnen von ihren bekrallten Füßen hinterlassen werden — obgleich diese selbst bei ihrem verschiedenartigen Bau auch sehr wohl mit zur Kennzeichnung ihrer Besitzer in Betracht kommen könnten —, sondern um die Abdrücke der auch als „Spinnfinger" bezeichneten Organe, die ihren Trägern den Stoff zu ihren ja oft recht kunstvollen Geweben liefern und sonst gewöhnlich nur unter dem Namen „Spinnwarzen" bekannt sind. Diese befinden sich aber, meist sechs an der Zahl, an der Unterseite des Hinterleibsendes, dicht vor dem After, und wenn sie auch gewöhnlich nur stummelartig kurz sind, so können sie doch wie unsere Handfinger zusammengelegt und ausgespreizt werden, in welch letzterem Zustande sie uns in Bild 1 von einer nicht näher bestimmten kleinen Spinne in mikroskopischer Ansicht vorgeführt werden.

Wir sehen da zuoberst die beiden gegeneinander geneigten, bei manchen Arten auffallend langen und schlanken hinteren, darunter zu beiden Seiten die zwei stärkeren vorderen und dazwischen die nur kleinen und dicht nebeneinander liegenden mittleren Warzen, die aber alle an ihrem Ende ein verschiedengroßes „Spinnfeld" tragen, auf dem sehr zahlreiche feine Röhrchen, die „Spinnspulen", stehen, aus denen die die Spinnfäden liefernde zähflüssige, an der Luft aber rasch verhärtende Seidenmasse herausgepreßt wird. Bild 2 zeigt uns einen winzigen Teil eines mit dreierlei unterschiedlichen Röhrchen dicht besetzten Spinnfeldes der Kreuzspinne *(Aranea diadémata)*, woraus auch schon zu entnehmen ist, daß die austretenden Fäden von verschiedener Stärke sein müssen, und diese sind auch sonst von abweichender Beschaffenheit, wie denn z. B die Kreuzspinne nicht weniger als fünf Sorten davon zu liefern vermag. Jede Fadenart aber dient zu einem nur für sie bestimmten Zweck und wird auch nur von einer der fünferlei nach Form und Größe verschiedenen Drüsenarten erzeugt, die sich in gleicher Menge, wie die Gesamtzahl der Spulen beträgt (im vorliegenden Falle etwa 700), im Hinterleib der Spinne vorfinden.

Will diese nun einen gewöhnlichen tragfähigen Faden ziehen, so muß sie ihn natürlich an der Ausgangsstelle gut verankern. Zu diesem Zweck preßt sie die beiden vordern Spinnwarzen, deren stärkste Spulen hauptsächlich den dazu nötigen Spinnstoff liefern, gegen die Unterlage, wobei aber auch die feinen Fädchen der zahlreichen dünnen Röhrchen mit angeklebt werden, wie aus Bild 3 gut zu ersehen ist, und eine solche Stelle möchte ich eben unter einem „Fingerabdruck" der Spinne verstanden wissen. Dieser muß aber bei den verschiedenen Arten naturgemäß auch ganz unterschiedlich ausfallen, da ja bei ihnen Anzahl und Form der Spulen je nach Bedürfnis mehr oder minder stark voneinander abweichen. So hat z. B. die gewöhnliche Hausspinne *(Tegenaria domestica)* nur etwa halb soviel Spinnröhrchen wie die Kreuzspinne, und die kein Fangnetz bauenden, sondern im Umherschweifen ihre Beute erjagenden „Vagabunden", wie die „Wolf"- und „Springspinnen", haben deren noch viel weniger, sind aber dafür wieder mit um so größeren und schärferen Augen ausgestattet.

Es ist nun jedenfalls nicht ohne Reiz, sich einmal etwas mit Spinnendaktyloskopie zu befassen, was ja auch gar keine besonderen Schwierigkeiten macht. Man braucht zu diesem Zweck nur die Tiere vorübergehend in flache „Kultur"- oder „Petrischalen" einzusperren und dann die am Boden als weiße Pünktchen hinterlassenen Ansatzstellen der Fäden näher zu untersuchen, dabei aber möglichst auch im Bilde festzuhalten. So sehen wir z. B. in Bild 4 auch noch den doch von Bild 3 ziemlich stark abweichenden „Fingerabdruck" einer noch erwähnenswerten kleinen Spinne, die wegen ihrer nicht gerade leichten Auffindbarkeit nur

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten. http://www.elsevier.de/

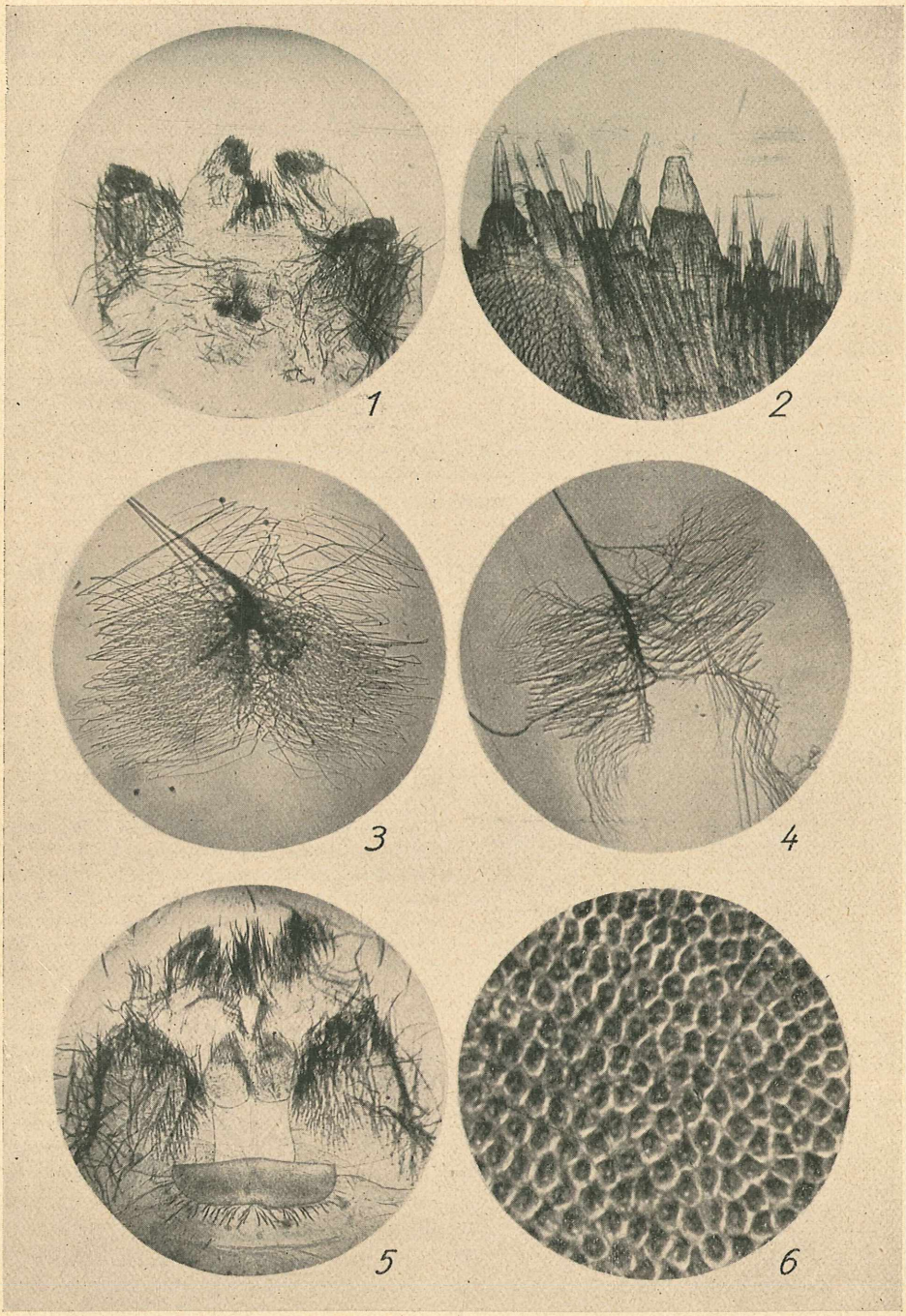


Abb. 1. Spinnwarzen einer kleinen Spinne, ausgebreitet (40f. vergr.). 2 = Verschiedenerlei Spinnspulen auf einer Warze der Kreuzspinne (165f. vergr.).. 3 = Verankerung eines gewöhnlichen Fadens der Kreuzspinne (80f. vergr.) und 4 = der Segelnetzspinne (90f. vergr.). 5 = Spinnwarzen mit Kribellum der Segelnetzspinne (55f. vergr.) 6 = Partie des Kribellums der Segelnetzspinne (1500f. vergr.) Reukauf phot.

wenig bekannt ist und doch viel Interessantes bietet, nämlich der anscheinend nur im Nadelwald ihr eigenartiges dreieckiges Fangnetz ausspannenden „Sprung"-, „Fallen"- oder „Segelnetzspinne", die in ganz raffinierter Weise sich ihrer Beute bemächtigt, obgleich sie nach meinen Feststellungen nicht einmal Giftdrüsen besitzt, also zu den nur

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

wenigen ungiftigen Spinnenformen gehört. Ich habe sie vor etwa 10 Jahren (1931) in Band 21, Heft 3/4, S. 691 ff. der „Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere" mit Beigabe zahlreicher Abbildungen ausführlich beschrieben unter dem Thema „Zur Biologie von *Hyptiotes paradoxus*, worauf Interessenten verwiesen sein mögen.

Sie wird deshalb hier erwähnt, weil sie außer den sechs Spinnwarzen auch noch ein vor diesen quer gelagertes „Spinnplättchen" aufweist, wegen seiner etwa kahnähnlichen Form auch „Schiffchen" genannt, auf dem mehrere Tausend äußerst feine Spinnröhrchen ausmünden, wovon jedoch kein Abdruck zu erzielen ist. Es ist in Bild 5 deutlich zu sehen, und Bild 6 zeigt uns auch bei starker Vergrößerung eine kleine Oberflächenpartie davon, worin die in kleinen Grübchen sitzenden, nur ganz kurzen Spülchen auch wohl zu erkennen sind. Diese Tausende von winzigen Röhrchen liefern aber keinen eigentlichen Spinnfaden, sondern nur eine äußerst klebrige Masse, womit die zuvor bereits gespannten Querfäden des Netzes nachträglich noch mittels einer an den Hinterbeinen befindlichen und aus einer eigenartigen Borstenreihe bestehenden Vorrichtung, dem Kalamistrum (= Brenneisen zum Kräuseln der Haare) überzogen und in die sogenannten „Kräuselfäden" umgewandelt werden, die ihre Klebkraft monatelang unvermindert beibehalten können. In Ungarn wird übrigens das wissenschaftlich Kribellum (= kleines Sieb) genannte Spinnplättchen auch noch als „Fadenseiher" bezeichnet, die damit ausgestatteten Tiere aber werden in der Spinnenkunde zur Gruppe der Kribellaten vereinigt.

Kieselschwammnadeln und Silicoflagellaten

Von Reg.-Baumeister **K. E. Schmidt**, Charlottenburg

Beim Durchsuchen von gereinigten Diatomeen und Radiolarien-Proben finden wir nicht selten eigenartige Gebilde wie Keulen, Sterne, Anker und spitze Nadeln, dann wieder werden dreieckige, ringförmige Formen von oft überraschender Schönheit sichtbar, wie sie in den Abb. 1 und 2 zu sehen sind. Wir können nur immer wieder über den gewaltigen Formenreichtum und das uns unfaßbare Gestaltungsvermögen des lebenden Protoplasmas auf kleinstem Raume staunen.

Abb. 1 zeigt uns Kieselschwammnadeln, die sich im Innern der Schwämme befinden und zu deren Festigung dort ein Skelett bilden. Zuweilen aber umgeben sie auch das Äußere des Schwammes in einer zusammenhängenden Schicht und dienen so zur Abwehr gegen größere Lebewesen, ferner zum Festhalten des nährstoffreichen Detritus. Die meisten Nadeln enthalten sehr feine Kapillar-Röhrchen, die in der Achse verlaufen und mit Luft gefüllt im Präparat deutlich zu erkennen sind.

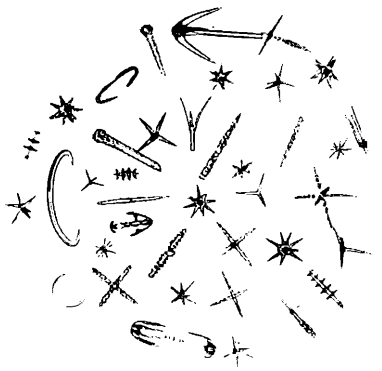


Abb. 1. Kreispräparat von Kieselschwammnadeln

Abb. 2 zeigt Silicoflagellaten, die uns an die bekannten schönen Radiolarien erinnern (s. Mikrokosmos 31, S. 185 [1937/38]). Wie der Name andeutet, besitzen sie ein Silicium (Kiesel)-Gerüst, das die Urtierzelle umgibt. Zur Fortbewegung dient ein Geißelfaden (Flagellum). Tatsächlich wurden die Silicoflagellaten von einigen Forschern früher auch zu den Radiolarien gestellt, während sie jetzt eine Urtiergruppe für sich bilden. Die Präparation der vorstehend genannten Gebilde, die wie der Name schon andeutet, sämtlich aus Silicium (Kiesel) bestehen, ist verhältnismäßig einfach und kann nach dem erwähnten Aufsatz vorgenommen werden.

Entwicklungsgeschichtlich wurden die Silicoflagellaten noch wenig untersucht. Das hängt mit der großen Schwierigkeit zusammen, diese Protozoen im lebenden Zustande beobachten zu können, zumal sie, wie die Radiolarien, äußerst empfindlich gegen eine Änderung ihrer Umwelt sind.

Nachstehend das Namensverzeichnis zu den Silicoflagellaten der Abb. 2.

Reihe I (von oben):

1. *Dictyocha triacantha var. inermis* Lemm.
2.
3. " "
4. *navicula biapiculata* Lemm.

Reihe II:

1. *Dictyocha fibula var. rhombus* Schulz
2. *Mesocena oamaruensis var. quadrangula* Schulz
3. *Mesocena oamaruensis* Schulz.
4.
5. *Distephanus spec.*

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Reihe III:

1. *Distephanus polyactis* (?)
2. *fibula* Ehr. *var. rhombica*
3. „ *speculum* (?)
4. *Dictyocha triacantha var. apiculata*
5. *Distephanus speculum var. corona* Haeckel, selten!

Schrifttum:

P. Schulz, Rec. und foss. Silicoflagellaten, Botan. Archiv, 1828. Heft 2, Bd. 21

Dr. K. Gemeinhardt, Silicoflagellatae, 1930

Brandt u. Apstein, Nord. Plankton, Lfg. II, 1921

Mikropalaeontologie des Heiligenhafner-Kieseltons. O. Wetzel, 1. Mitteilg. des Römermuseums Hildesheim (Nr. 38).

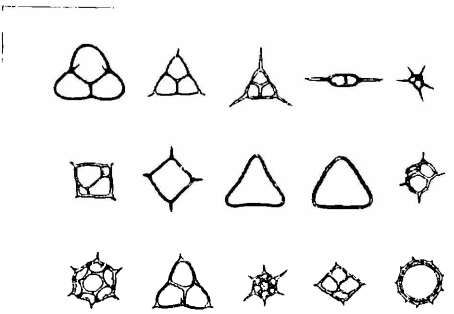


Abb. 2. Silicoflagellaten.
Präparate und Photos: K. E. Schmidt

Das Zirporgan des Sägebocks

Von **Dr. G. v. Frankenberg**, Hannover-Kleefeld

Die Gruppe der Breitböcke (Prionini) weicht von den anderen Bockkäfern in verschiedener Hinsicht ab. Vor allem fehlt ihren Angehörigen das Musikinstrument, das sonst für die Familie der Bockkäfer (Cerambyciden) so kennzeichnend ist: das quergeriefte Feld auf dem vordersten Abschnitt des Mittelrückens, auf dem die scharfe Hinterkante des Vorderrückens gleitet. Unter den einheimischen Prionini ist indes einer, der recht deutliche Töne hervorzubringen vermag, nämlich der Sägebock *(Prionus coriarius* L., Abb. 1). Dieser große und nicht allzu seltene Käfer, dessen deutscher Name sich auf die auffällig gesägten Fühler des Männchens bezieht, hat jedoch bemerkenswerterweise einen völlig anderen Zirpapparat als die übrigen Böcke.

Abb. 1. Der Sägebock *(Prionus coriarius* L.), Männchen. Lebendaufnahme, 1,1f. vergr.

Eigenartigerweise haben sich in die Literatur irrige Angaben über das Stridulationsorgan der Gattung *Prionus* eingeschlichen. So heißt es in der sonst so ausgezeichneten Bearbeitung der Käfer durch H. v. Lengerken in P. Schulzes „Biologie der Tiere Deutschlands" (Seite 40, 186): „Prionus coriarius L. erzeugt einen ziemlich lauten Zirpton auf ganz andere Weise. Die Tibien seiner Hinterbeine tragen auf der Innenseite eine deutliche Längsleiste, gegen welche der geriefte Rand der Elytren durch schwache Bewegungen des Hinterleibes bewegt wird." E. Dudich führt in seiner Arbeit „Über den Stridulationsapparat einiger Käfer" (Entomol. Blätter **16.**, 1920, S. 146) das Zirporgan des Prionus coriarius L. als Beispiel für „elytro-posttibiale Stridulationsorgane" an (S. 148). Und in seinen „Beiträgen zur Kenntnis der Stridulationsorgane der Käfer" (Entomol. Blätter **17.**, 1921, S. 136) gibt er eine Übersicht der zirpenden Käfergattungen, nach den Stridulationsorgantypen geordnet. Darin wird (S. 153) Prionus als Besitzer eines „Organum stridulatorium elytro-metatibiale" angeführt, zu deutsch: eines Zirporgans, bei dem die Schiene des Hinterbeins gegen die Flügeldecke (Elytre) bewegt wird.

In der Tat geschieht die Tonerzeugung bei Prionus, indem die Hinterbeine rasch am Rande der Flügeldecken entlang gestrichen werden. Es ist aber nicht die Tibia oder Schiene des Hinterbeins, die dabei als „Plectrum" (Schleifkante) dient, sondern das Femur, d. h. der Schenkel. Die Unterseite des Schenkels ist abgeflacht, und besonders

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

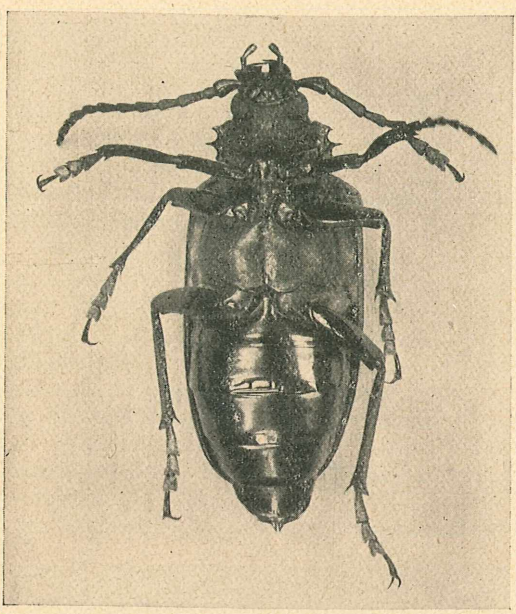


Abb. 2. Sägebock, Weibchen, von unten aufgenommen, um die Stellung der Hinterschenkel zum Flügeldeckenrande zu zeigen. 1,8f. vergr.

der Innenrand dieser leicht konkaven Fläche ist sehr scharf. Er schleift beim Vor- und Zurückbewegen des Schenkels an der Randleiste der Flügeldecke, die die „Pars stridens" (den gerillten Teil) des Zirporgans darstellt und an ihrer Außenkante sehr fein gekerbt ist (Abb. 2 und 3). Mit bloßem Auge ist die Zähnelung kaum sichtbar. Auf 1 mm kommen etwa 23 Zähne oder Querrunzeln, jedoch nur im mittleren Teil der Reibleiste. Nach vorn und hinten zu werden die Abstände größer und die Zähne undeutlicher. Die Stelle des Schenkels, die auf dieser gezähnelten Kante schleift, liegt nahe seinem „distalen Ende", d. h. seiner Spitze.

Der Stridulationsapparat ist etwas anders gebaut und wirkt auch anders, als es die Regel ist. Das Plectrum pflegt sonst ungefähr rechtwinklig über die Rillen der Pars stridens hinweggeführt zu werden, — etwa so, wie man mit Schildpatt- oder Zelluloidplättchen über die Saiten der Zither fährt,

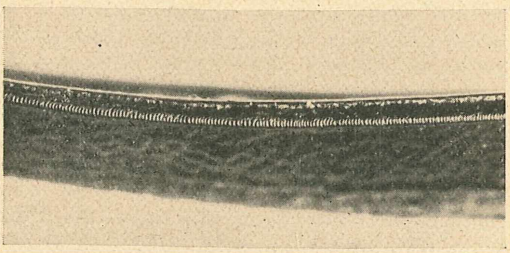


Abb. 3. Linke Flügeldecke des Sägebocks, Ansicht der Außenkante, 9,5f. vergr.

wenn man einen Akkord anschlagen will. Hier dagegen wird es s c h r ä g an der Reibleiste abgestrichen (Abb. 2 und 4), ungefähr so, wie man ein Messer an einem anderen schleift. Noch genauer paßte der Vergleich mit einem Messer, das an einem feinen Sägeblatt entlanggestrichen würde. In der Tat kann man einen dem Zirpen des lebenden Prionus sehr ähnlichen Ton erzeugen, wenn man mit einem Federmesser über den Rand seiner Flügeldecke fährt. Durch entsprechende Bewegungen des Schenkels lassen sich die Zirptöne auch an dem toten Tier hervorbringen, vorausgesetzt, daß man das Bein dabei nach innen andrückt. Beim Vorwärtsführen des Schenkels an der Flügeldeckenkante entlang entsteht ebenfalls ein Ton, der aber viel schwächer ist.

Auch die oben wiedergegebene Darstellung, wonach der geriefte Rand der Flügeldecke durch schwache Bewegungen des Hinterleibs gegen das Plectrum bewegt

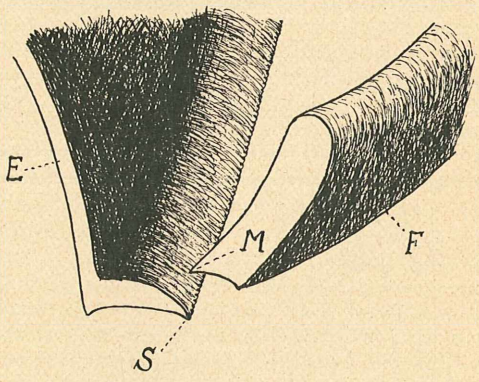


Abb. 4. Das Zirporgan von Prionus, Schema. Der Rand der rechten Flügeldecke und der rechte Hinterschenkel sind von hinten gesehen und durchschnitten gedacht. — E = Querschnitt der rechten Flügeldecke. F = rechter Hinterschenkel. S = Sägerand der Flügeldecke. M = Messerrand des Schenkels. Photos und Zeichnung: Dr. G. v. Frankenberg, Hannover-Kleefeld

würde, trifft nicht zu. Bewegungen des Hinterleibs spielen für die Tonerzeugung bei Prionus nach meinen Beobachtungen überhaupt keine Rolle, und passive oder aktive Bewegung der Flügeldecken findet ebenfalls nicht statt. Nach D u d i c h s Ausdrucksweise würde demnach der Zirpapparat von Prionus als „invers" zu bezeichnen sein, da nicht die Pars stridens bewegt wird, sondern das Plectrum. (Das bekannte Stridulationsorgan der übrigen Bockkäfer ist ebenfalls invers.) Als R e s o n a n z b o d e n dient natürlich die Flügeldecke selbst.

Die Angabe, daß die Schienen der Hinterbeine auf ihrer Innenseite eine deutliche Längsleiste trügen (s. o.), ist ebenfalls unzutreffend. Die Hintertibien sind gar nicht

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

scharf gekantet und ringsum ziemlich stark behaart. Das Femur dagegen ist auffallend blank, besonders an seiner dem Körper zugekehrten Seite. Behaarung fehlt wenigstens an dem „Messerrand" (Abb. 4) völlig. Beim Zirpen berühren die Schienen die Flügeldecken überhaupt nicht. Es gelang mir auch nicht, beim getöteten Tier mit der Tibia einen Ton zu erzeugen. Sie ist dazu nicht scharfkantig genug.

Bei Prionus zirpen beide Geschlechter. Einen Unterschied in Tonhöhe oder Lautstärke konnte ich nicht finden. Das Zirpen dient offenbar als Abschreckungsmittel, da es von einem angegriffenen Käfer sofort lebhaft betrieben wird. Ob es daneben auch eine Bedeutung für das Zusammenfinden der Geschlechter besitzt, ist mir nicht bekannt.

In Kükenthals „Handbuch der Zoologie" wird das Zirporgan des Prionus richtig als „Organum stridulatorium elytro-metafemorale" bezeichnet, dagegen auf S. 1125 gesagt: „So werden auch bei Prionus Geoffroy die Elytren passiv durch Bewegungen des Hinterleibs gegen die Hinterschenkel verschoben." Das ist, wie sich aus meiner obigen Darstellung ergibt, nicht richtig. Bewegt werden die Hinterschenkel.

Eine kurze, zutreffende Darstellung des Stridulationsorgans hat O. Marcu 1930 im Zoologischen Anzeiger gegeben. Nur Marcus Angabe, daß der Zirpton auch mit den Schenkeln der Mittelbeine erzeugt werden könne, vermag ich nicht zu bestätigen. Jedenfalls benutzt der Käfer nach meinen Beobachtungen ausschließlich die Hinterbeine.

Über eine neue osmotische Methode zur Massenpräparation moosbewohnender Bärtierchen und Rädertierchen in ausgestrecktem Zustand

Von Prof. **Ernst Mühlhäußer,** Schopfheim i. W.

Der Aufsatz von Dr. Grell „Bärtierchen des Meeres" im Mikrokosmos 32, S. 153 (1939) lenkt das Interesse der Leser auf eine Tiergruppe, die schon oft Gegenstand nicht nur spezialzoologischer, sondern auch allgemeinbiologischer Untersuchungen war.

Ihre Hauptverbreitung haben die Bärtierchen *(Tardigrada)* allerdings nicht im Meer, sondern in stark der Sonnenbestrahlung ausgesetzten Moospolstern an Baumstämmen, an Mauern und und Felsen. Bekanntlich besitzen die Bärtierchen ähnlich wie die zusammen mit ihnen in der gleichen Umwelt lebenden Einzeller, Rädertierchen und Fadenwürmer die Fähigkeit, Trockenperioden wie auch Temperaturextreme ohne weitere Schädigung in einer Art Trockenschlaf zu überstehen. Sie schrumpfen bei allmählichem Austrocknen des Moospolsters unter teilweiser Wasserabgabe durch die aus Hypodermis, Kutikula und einer sehr dünnen, aber derben Außenhülle bestehende Körperbedeckung zu einem tönnchenförmigen Gebilde zusammen, wobei das Volumen der Tiere sich über die Hälfte verringert.

Diese Tönnchenformen kann man jederzeit leicht dadurch erhalten, daß man kleine lufttrockene Moosproben der genannten Örtlichkeiten mit etwa der fünffachen Wassermenge in einer kleinen Glastube kräftig durchschüttelt, den Bodensatz, nach Auspressen der Mooszweigchen, portionenweise mittels einer Pipette auf eine etwa 6,5×9 cm große Glasplatte überträgt und womöglich unter einer Binokularlupe bei 30- bis 40facher Vergrößerung durchmustert. Dabei kann man sehr schön beobachten, wie diese unbeweglichen Tönnchenformen sich allmählich strecken und schließlich die bekannte Tardigradengestalt annehmen. Damit sind dann die Tiere wieder in die aktive Phase ihres Lebens eingetreten.

Interessanterweise kann man nun diese Tönnchenform experimentell auch dadurch erhalten, daß man in voller aktiver Lebenstätigkeit

Abb. 1. *Milnesium tardigradum,* in Kaliumazetatlösung künstl. kontrahiert

stehende, also ausgestreckte Bärtierchen in eine etwa 30%ige wässrige Kaliumazetatlösung überträgt: Fast augenblicklich nehmen dann die Tierchen die erwähnte Tönnchenform an (s. Abb. 1), in der sie auch (bei der genannten hohen Konzentration) absterben. Es scheint sich hierbei um eine osmotische Wirkung der Kaliumazetatlösung zu handeln; denn wenn man diese experimentell erzeugten Tönnchenformen, nach etwa ein- bis mehrstündigem Verweilen in der Lösung, nun in destilliertes Wasser überträgt, strecken sich die Tiere in kurzer Zeit ruckweise maximal (s. Abb. 2 u. 3), wobei es unter Umständen sogar zu Zerreißungen des Körpers kommen kann[1]. Es emp-

[1] Tiere, die vor dem Eintragen in die Kaliumazetatlösung bereits eines natürlichen Todes gestorben, aber ausgestreckt waren, unterscheiden sich im mikroskopischen Bild durch oft unvollständige Streckung und beginnende Zersetzung der Organe meist deutlich von den lebend eingetragenen!

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

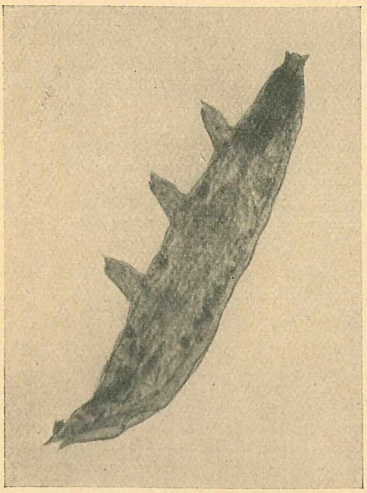


Abb. 2. Dasselbe Tier, in destill. Wasser gestreckt

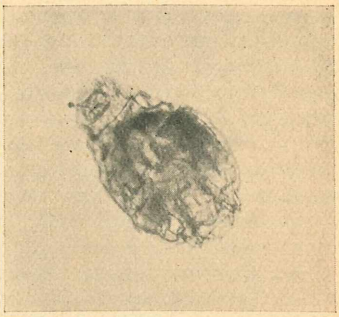
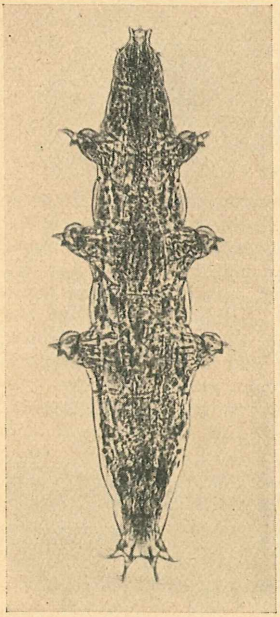


Abb. 4. Rädertier, in Kaliumazetatlösung künstl. kontrahiert

fiehlt sich, die so gestreckten Tiere in Formol 1 : 20 bis 1 : 30 nachzuhärten, damit nachträgliche Schrumpfungen bei dem sehr vorsichtig vorzunehmenden Überführen in Glyzerin 1 : 20 oder 1 : 30 mit Thymolzusatz — besser nicht im Exsikkator! — möglichst vermieden werden. Wenn die beim Übertragen in wässrige Glyzerinlösung anfänglich auftretende Schrumpfung nach etwa 24 Stunden wieder behoben ist, läßt man die Glyzerinlösung in mit Seidenpapier bedeckten Blockschälchen eindicken. Der Vorteil dieser Methode liegt auf der Hand: Während noch der bekannte Tardigradenforscher Dr. P. G. Rahm (vgl. Mikrokosmos 20, S. 22, 1926/27) und „Biologie der Tiere Deutschlands", Lief. 26) betont, daß jedes einzelne Tier eine besondere Behandlung unter ständiger mikroskopischer Kontrolle beanspruche, „sofern man Wert darauf legt, gute Dauerpräparate zu erhalten", kommt man mit dieser Methode der Masse n konservierung im Blockschälchen o h n e mikroskopische Kontrolle automatisch zu guten Ergebnissen.



Es liegt nun nahe, dieses Verfahren auch an den Rädertierchen zu erproben, deren Kopf und Fuß beim Eintrocknen bzw. gewöhnlichen Fixieren fernrohrartig in den Rumpf eingezogen werden. Allerdings funktioniert bei den Rädertierchen diese Methode zur Zeit noch nicht so zuverlässig wie bei den Bärtierchen. Doch konnte ich häufig eine völlige Streckung des in der Kaliumazetat-Lösung ebenfalls tönnchenartig zusammengeschrumpften Körpers (s. Abb. 4) erzielen, wobei Fuß und Kopf mit Wimperscheibe ausgestülpt wurden (s. Abb. 5). Nach bis 24stündigem Verweilen in einer 30- bis 50%igen Kaliumazetatlösung Übertragen in ein reichlich bemessenes Quantum destillierten Wassers für unter Umständen bis 24 Stunden! Offenbar sind Einwirkungsdauer wie Konzentration der Lösung weitgehend vom physiologischen Zustand der Tiere abhängig und müssen jeweils sorgfältig ausprobiert werden.

Abb. 3. Dasselbe Tier wie Abb. 2, Unterseite

Auch der Crustazeenspezialist wird von der Kaliumazetatlösung mit Vorteil Gebrauch machen. Lebende Muschelkrebse z. B., die in die genannte Lösung übertragen und nach bis 24stündiger Einwirkungsdauer in destilliertes Wasser überführt werden, öffnen darin ihre Schalen, zum Teil maximal. Ebenso behandelte Ruderfußkrebse klappen meist den Hinterleib fast rechtwinklig rückenwärts in die Höhe und ermöglichen so ein verhältnismäßig bequemes Präparieren.

Es wäre zu wünschen, daß auch von anderer Seite diese Versuche bezüglich auch der rein aquatilen Rädertiere fortgesetzt würden mit dem Ziel, auch ohne Narkose und bei Massenfängen einwandfreie Fixierungsergebnisse zu erzielen.

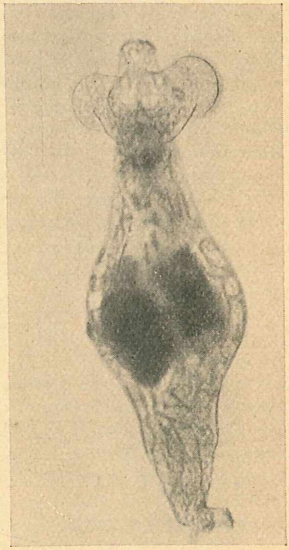


Abb. 5. Dasselbe Tier wie in Abb. 4, in destill. Wasser gestreckt. Rückenansicht. Photos: E. Mühlhäußer

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Markieren der Präparate

Von **Pfr. Schäfer,** Merxheim a. d. Nahe

Um bemerkenswerte Stellen im Präparat zum späteren Wiederauffinden zu markieren, sind mancherlei Methoden erdacht worden. Im folgenden sei eine einfache Methode beschrieben,

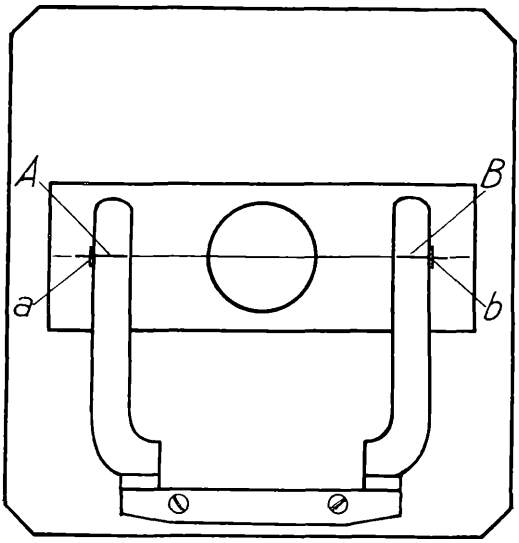


Abb. 1. Mikroskoptisch mit feststehenden Objektklammern. Diese erhalten bei A und B eingeritzte Querlinien, deren Verbindung durch den optischen Mittelpunkt geht. Bemerkenswerte Stellen im Präparat werden durch kleine Strichmarken bei a und b festgelegt

die auch bei dreh- und zentrierbarem Objekttisch angewandt werden kann.

1. Auf einen Objektträger klebt man ein gleich großes Papier und zieht auf dem Papier durch die Mitte parallel zu den Längskanten mit Zeichenfeder und Tinte eine möglichst feine, aber deutliche Linie über die ganze Länge. Besitzt das Mikroskop fest miteinander verbundene Objektklammern, wie dies bei kleinen Instrumenten oft der Fall ist, so bringt man den linierten Objektträger so unter diese, daß die gezeichnete Linie parallel zur Vorderkante des Tisches bzw. senkrecht zu den Objektklammern zu liegen kommt und ferner beim Hineinblicken in das Mikroskop das runde Gesichtsfeld möglichst genau in der Mitte durchschneidet. Die Objektklammern sind so zu biegen, daß sie dort, wo sie die Linie auf dem Objektträger kreuzen, diesen berühren. An diesen Stellen ritzt man mit einer Präpariernadel quer über die Klammern je eine möglichst feine Linie, die sich genau mit der darunter durchgehenden Linie auf dem Objektträger deckt. Der Objektträger wird entfernt und die Markiervorrichtung kann benutzt werden. Liegt eine zu

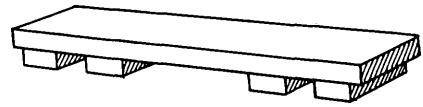


Abb. 3. Leiste aus Zigarrenkistenholz mit aufgeleimten Klötzchen. Diese Leiste verwandelt lose Objektklammern in feste, entsprechend Abb. 1

markierende Stelle eines Präparates im Blickfeld, so richtet man den Objektträger aus, so daß die Stelle im optischen Mittelpunkt und der Objektträger parallel zur Vorderkante des Objekttisches bzw. senkrecht zu den Klammern liegt. Große Genauigkeit ist hierbei nicht erforderlich. Zum Markieren der gewünschten Stelle zieht man nun mit einer Zeichenfeder längs den Außenkanten der Objektklammern und senkrecht dazu als Fortsetzung der eingeritzten Linien auf denselben je zwei kleine Striche auf den beiden Etiketten, so daß auf diesen je eine T-förmige kleine Markierung erscheint. Zum späteren Wiederauffinden braucht man nur die beiden Markierungen wieder an den geritzten Stellen der Objektklammern anzulegen, so erscheint die gesuchte Stelle in einem schwachen Objektiv sofort im Gesichtsfeld und kann dann so ausgerichtet werden, daß sie auch mit starkem Objektiv beobachtet werden kann (Abb. 1 u. 2).

2. Besitzt das Mikroskop lose, nicht zusammenhängende Objektklammern, so stellt man sich zweckmäßig aus gehämmertem Messingblech zwei Klammern her, die entsprechend gelocht und durch eine nahe den Lochpunkten aufgelötete Querleiste zu einem starren Ganzen verbunden werden, das jeweils an die Stelle der gewöhnlichen Objektklammern gebracht wird. Damit wird genau so verfahren wie oben unter 1. Zu beachten ist dabei, daß dieses Klammergestell in den Befestigungsstellen keinen Spielraum besitzt. Will man aus bestimmten Gründen den Wechsel der Klammern vermeiden, so benötigt man eine Vorrichtung, die die Klammern nur zum Markieren und Suchen zu einem starren Ganzen verbindet. Eine solche ist, nötige Sorgfalt vorausgesetzt, unschwer herzustellen. Aus Zigarrenkistenholz schneidet man eine fingerbreite Leiste, die länger als der äußere Abstand der Objektklammern ist, dazu vier gleich-

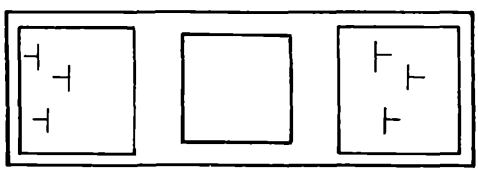


Abb. 2. Präparat mit 3 Markierungen. Diese bringen, bei a und b (Abb. 1) angelegt, die zugehörigen Präparatestellen wieder in das Blickfeld des Mikroskops

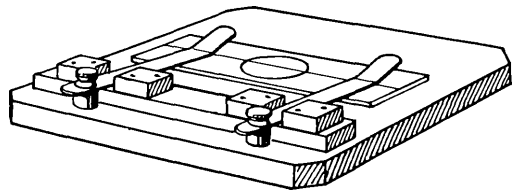


Abb. 4. Herstellung der Leiste von Abb. 3. Erklärung im Text

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

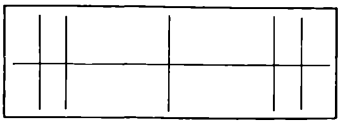


Abb. 5. Präparat zum Zentrieren des zentrierbaren Mikroskoptisches. Erklärung im Text

breite Klötzchen. Die Leiste wird möglichst nahe am Befestigungspunkt unter die Objektklammern geschoben, diese dann mit Hilfe von Millimeterpapier oder sonstwie genau parallel zueinander gebracht, und die vier Klötzchen auf die Holzleiste geleimt, so daß sie die Klammern von beiden Seiten ohne Spielraum fest umschließen. Erst wenn der Leim vollständig trocken ist, wird die Leiste entfernt, und die Klötzchen zur Sicherheit noch vorsichtig mit feinen Stiftchen mit der Leiste vernagelt. Wird diese nun von oben über die Klammern gelegt, müssen diese unbeweglich zwischen den vier Klötzchen festgehalten werden. Nur in diesem Falle werden die Markierungen genügend zuverlässig ausfallen. Selbstverständlich kann diese Hilfsvorrichtung auch aus Metall hergestellt werden. Dies empfiehlt sich besonders dann, wenn der Objekttisch noch eine Bohrung mit Gewinde besitzt, wie dies bei manchen Stativen zur Anbringung eines Kreuztisches der Fall ist, da sich in diesem Fall die Hilfsvorrichtung so einrichten läßt, daß sie zum Gebrauch fest am Objekttisch angeschraubt werden kann. Zum Markieren und Suchen wird im übrigen verfahren, wie unter 1. beschrieben (s. Abb. 3 u. 4).

3. Auch wenn das Mikroskop dreh- und zentrierbaren Tisch besitzt, wird zum Markieren und Suchen wie unter 1. bzw. 2. verfahren. Dazu muß aber der Tisch vorher zentriert werden. Das kann mit Hilfe der gleichen Vorrichtung, abgesehen von der ersten Einstellung, immer schnell geschehen. Der eingangs erwähnte Objektträger erhält dazu außer der Längslinie noch in halber Länge derselben eine Querlinie, senkrecht zur Längslinie (s. Abb. 5). Der Objektträger wird so auf dem Objekttisch eingerichtet, daß der Schnittpunkt der beiden Linien bei schwacher Vergrößerung in der Mitte des Gesichtsfeldes liegt. Durch Drehen des Tisches und der Zentrierschrauben muß der Objekttisch so weit zentriert werden, daß bei dem Drehen des Tisches der Schnittpunkt der beiden Linien auf dem Objektträger im Mittelpunkt des Gesichtsfeldes bleibt. Optische Achse und Achse des Tisches fallen dann zusammen. Nunmehr werden die Objektklammern durch die aufgelegte Leiste festgestellt und der Objektträger in eine senkrechte Lage zu denselben gebracht, wobei der Schnittpunkt der beiden Linien seine Stelle im Gesichtsfeld des Mikroskops beibehalten muß. Nun erst werden wie unter 1. die Objektklammern geritzt. Außerdem werden an deren Außen- und Innenseiten entlang über den Objektträger Tintenstriche gezogen. Am Kopfe der Zentrierschrauben bringt man auf der Stirnseite je einen kleinen Ritzer an, der wie ein Sekundenzeiger von der Mitte senkrecht nach oben bis zur Außenkante geht. Für die spätere Zentrierung des Objekttisches legt man die Leiste auf die Klammern, bringt den Objektträger entsprechend der früheren Linierung darunter, und betätigt die Zentrierschrauben, bis das Linienkreuz wieder im Mittelpunkt des Gesichtsfeldes liegt. Die richtige Zentrierung kann dabei auch kontrolliert werden an den Ritzen auf den Zentrierschrauben, die dann wieder senkrecht nach oben weisen.

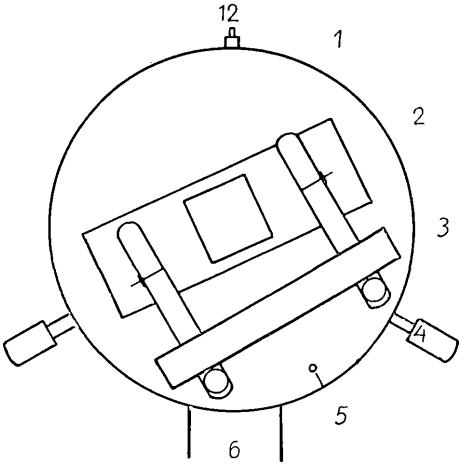


Abb. 6. Dreh- und zentrierbarer Mikroskoptisch. Die Verdrehung ist an den hinzugedachten Uhrziffern ablesbar. Die Objektklammern sind durch die aufgelegte Leiste (s. Abb. 3) zum Markieren des Präparates festgestellt

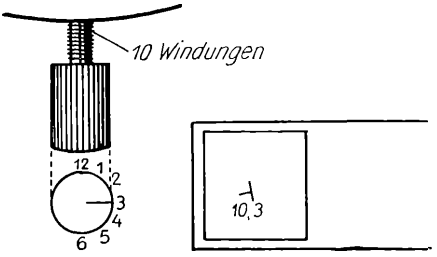


Abb. 7. Linke Zentrierschraube des Mikroskoptisches. Die Stirnfläche ist als Zifferblatt gedacht und trägt eine als Uhrzeiger wirkende eingeritzte Marke. Die Schraube läßt 10 Windungen frei. Das linke Etikett des Präparates erhält entsprechend die Notierung 10,3. Näheres im Text. Zchngn.: Pfr. Schäfer

4. Bei dem Durchmustern eines Präparates mittels der Dreh- und Zentriervorrichtung des Tisches erscheint eine interessante Stelle im Blickfeld, die man für spätere Studien festlegen möchte. Man verfährt wie folgt: Die Leiste wird über die Objektklammern gelegt und die Lage des Objektträgers zu denselben in der unter 1. und 2. beschriebenen Weise auf den Etiketten markiert. Nun zählt man, evtl. mit einer Lupe, die außen sichtbaren Windungen der linken Zentrierschraube und notiert die Zahl auf dem linken Etikett neben dem Markierungszeichen. Entsprechend verfährt man auf der rechten Seite. Denkt man sich nun die Stirnseite der Zentrierschrauben als winzige Uhrzifferblätter, so wird der darauf angebrachte Ritzer wie ein Zeiger in die Richtung einer bestimmten Uhrziffer weisen. Diese Ziffer wird ebenfalls entsprechend auf den Etiketten vermerkt. Ähnlich kann man auch den Drehtisch wie ein Zifferblatt ansehen

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

und dessen Stellung vermerken (Abb. 6 u. 7). Auf diese Weise ist es durchaus möglich, gewünschte Präparatestellen so zu markieren, daß das spätere Wiederauffinden bei schwacher Vergrößerung keine Mühe macht, wenn Präparat, Objekttisch und Zentrierschrauben wieder in die markierte und notierte Stellung gebracht werden. Die gemäß 1.—3. vorgenommenen Markierungen können ohne weiteres auch bei jedem anderen Mikroskop aufgesucht werden, dessen Objektklammern in der gleichen Weise hergerichtet sind, sofern deren äußerer Abstand der gleiche ist. Dadurch dient diese Methode, deren Anwendung einfacher ist als ihre Beschreibung, auch den Wünschen nach Austausch markierter Präparate.

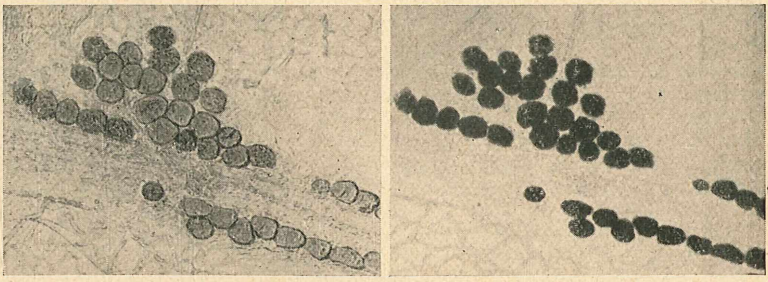
Kontrastfilter in der mikrophotographischen Praxis

Von stud. med. **Alfred Hässig, Wallisellen** (Zürich)

Schon immer spielten Farbfilter in der Mikrophotographie eine wichtige Rolle. Sie wurden bei älteren Objektivsystemen angewandt, um die oft erheblichen Restfehler in der Farbkorrektion zu beseitigen. Bei den heute allgemein verbreiteten, korrigierten Objektiven dienen sie lediglich zur Erzielung kontrastreicher Bilder.

Brauchbare Farbfilter lassen sich auf verschiedene Arten herstellen. Vielfach werden Trockenfilter durch Ausgießen von gefärbten Gelatinelösungen auf Glasplatten hergestellt (vgl. Mikrokosmos 27, S. 166, 1933/34). Auch durch Färben von Zelluloidscheiben lassen sich gute Farbfilter herstellen. Es haften jedoch nur in Azeton gelöste Anilinfarben (vgl. Mikrokosmos 30, S. 191, 1936/37). Einfacher ist folgendes, von R. Weidmann (Mikrokosmos 29, S. 96, 1935/36) angegebenes Verfahren: Alte photographische Filmnegative werden in Farmerschem Abschwächer[1] entsilbert, was je nach ihrer Dichte 1 bis 3 Stunden dauert. Hernach werden die Filme gründlich gewässert, getrocknet und in passende Stücke zerschnitten. Die Färbung geschieht durch Aufpinseln von 50%iger alkoholischer Farblösung. Je nach der verwendeten Substanzmenge lassen sich Filter mit hellen und dunklen Farbtönen herstellen. So habe ich mit Orange G, Eosin, Safranin, Fuchsin, Gentianaviolett, Methylenblau und Methylgrün Filterplättchen hergestellt. Wenn die Farbe gleichmäßig aufgetrocknet ist, werden die Plättchen um einen Knopf passender Größe so mit der Schere ausgeschnitten, daß sie in den Kondensorring passen. Einfacher ist es, die Plättchen mit einem passenden Locheisen auszustanzen.

Nun will ich an Hand einiger Beispiele die Wirkung der Filter darzustellen versuchen. Für die Versuche wurde ausschließlich panchromatisches Filmmaterial verwendet, das unter diesen Bedingungen allein die Gewähr für richtige Wiedergabe der Helligkeitswerte aller Einzelheiten bietet. Es ist hier noch beizufügen, daß die Verwendung von Apochromaten kombiniert mit Kompensationsokularen für Aufnahmen mit Kontrastfiltern die idealen Voraussetzungen bieten. Die heute gebräuchlichen Achromate, mit denen auch die folgenden Versuche gemacht wurden, sind jedoch derartig vervollkommnet, daß ihre Fehlerreste in der Farbkorrektion nur in Ausnahmefällen, wie z. B. bei Verwendung von starken Blaufiltern von Bedeutung sind.



a *b*

Abb. 1. Erklärung im Text

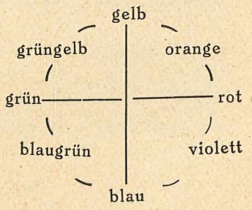
Jedes Filter hat die Eigenschaft, die Farbtöne seiner Eigenfarbe aufzuhellen und diejenigen der Komplementärfarbe[2] zu verdunkeln.

So ist in Abb. 1a eine Stelle aus dem großen Netz eines Hundes ohne Filter aufgenommen. Das herauspräparierte Stückchen wurde in 10%igem Formalin fixiert, mit Sudan 3 gefärbt und in Glyzeringelatine eingeschlossen. Längs den Blutgefäßen treten scharf bis in feine Einzelheiten die orange gefärbten Fettzellen hervor. Der Kontrast zwischen den Fettzellen und

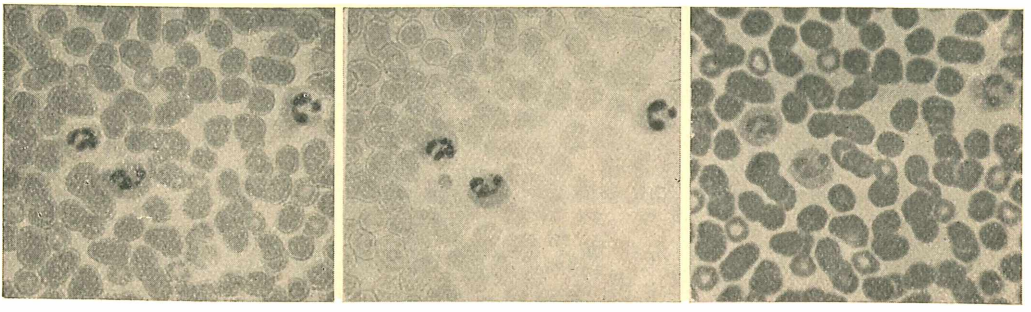
[1] Ansatz zum Farmerschen Abschwächer:
1. Lösung: 100 ccm Wasser + 25 g $Na_2S_2O_3$ (Fixiernatron)
2. „ 10 ccm Wasser + 1 g rotes Blutlaugensalz

Kurz vor Gebrauch sind die Lösungen zusammenzugießen!

[2] Zwei Farben sind komplementär, wenn bei ihrer Vereinigung weißes Licht entsteht. In nebenstehendem Schema sind zwei einander gegenüberstehende Farben annähernd komplementär, so z. B. gelb und blau usw.



© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/



a b c

Abb. 2. Erklärung im Text. Photos: A. Hässig

der Umgebung läßt sich durch Anwendung eines Blaufilters noch erheblich steigern, wodurch allerdings in den Zellen keinerlei Einzelheiten mehr sichtbar sind (vgl. Abb. 1 b).

Oft ist es nötig, bei bestimmten Objekten, insbesondere bei Präparaten von Kleinkrebsen und Insekten, von der aufhellenden Wirkung der Filter Gebrauch zu machen. Das von Natur aus dunkel gefärbte Objekt wird dann in Kalilauge gekocht, in Nelkenöl aufgehellt und in Kanadabalsam eingeschlossen. Eine Filterung mit Orange G läßt jede Einzelheit des Körperbaus klar hervortreten. Bildbeispiele für die aufhellende Wirkung der Filter finden sich in der Arbeit von H. Dohrer (Mikrokosmos **29**, S. 187, 1935/36).

Bei mehrfarbigen Präparaten wird man je nach dem beabsichtigten Zweck verschiedene Filter anwenden müssen. Welche Effekte sich dadurch erzielen lassen, zeigen die Abb. 2 a bis 2 c. Es handelt sich um einen mit Hämatoxylin-Eosin gefärbten Ausstrich menschlichen Blutes. Bei Abb. 2 a wurde kein Filter verwendet. Hier gewährleistete das panchromatische Negativmaterial eine gleichmäßig abgestufte Darstellung der weißen wie der roten Blutkörperchen. Will man aber die blaugefärbten, gelappten Leukozytenzellkerne in den Vordergrund heben, so muß man ein Eosinfilter anwenden (s. Abbildung 2 b). Im Gegensatz dazu treten bei Filterung mit Methylenblau die Leukozyten völlig in den Hintergrund, während sich die Erythrozyten dunkel davon abheben (s. Abb. 2 c).

So verlangt jede Aufnahme, je nach dem verfolgten Zweck — Herstellung kontrastreicher Übersichtsbilder oder Heraushebung feinster Einzelheiten — eine gesonderte Behandlung gemäß den oben angeführten Beispielen.

Kleine Mitteilungen

Eine Mikrobestimmung des Kaliums ist durch eine Fällung mit Naphtholgelb S möglich. Ein Tropfen Probelösung wird auf dem Objektträger mit einem Tropfen der bei 20° gesättigten wäßrigen Reagenzlösung zusammengebracht. Bei rd. 100facher Vergrößerung sind die nadelförmigen, faserigen, zu Bündeln verwachsenen Kristalle zu erkennen. Natrium, Lithium, Cäsium, Ammonium und Magnesium liefern keine Kristalle. Ähnlich sind nur die Kristalle der Rubidium-Verbindung (s. Mikrokosmos 33, S. 24, 1940). Silber, Blei und Kupfer können den Kaliumnachweis verschleiern. Starke Säuren dürfen nicht anwesend sein, hingegen stören kleine Mengen von Essigsäure nicht. Die Grenzkonzentration für Kalium beträgt 1,9 γ bei Verwendung einer 0,5%igen Reagenzlösung nach Einwirkungsdauer von 3 Minuten bei einem Grenzverhältnis von Ammonium : Kalium = 200 : 1. (H. A. Frediani, Ind. Engeg. Chem. Analyt. Edit. **10**, S. 447, 1938/C 1939 I 477.)

Opitz

Myelinfiguren in Vakuolen von Korollzellen hat E. Küster (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. 57, 309—312, 1940) an *Veronica latifolia* (Sorte „Königsblau") erhalten, wenn er die durch Nadelstiche verletzten Kronblätter in Neutralrotlösungen legte; die Gebilde fallen dann im Laufe eines Tages in Mesophyllzellen in der Nachbarschaft der Wunden aus. Andere Arten der Familie außer den von Lisb. Schorr geprüften gelbblühenden *Verbascum*-Arten sind für den Versuch ungeeignet. —r

Zum **mikrochemischen Nachweis dreiwertigen Eisens** (des Ferri-Ions) in der Pflanze empfiehlt M. A. Morello (Mikrochemie 28, 245—253, 1940) die Mischung aus 5 g Sparteinsulfat in 50 cm³ dest. Wasser + 40 g Ammoniumrhodanid nach Auffüllen mit dest. Wasser auf 100 cm³. An 42 Kulturpflanzenarten hat er in verschiedenen Organen den Eisengehalt festgestellt, besonders reichlich in Oberhautgewebe, Wurzelsaughaaren und vielen Früchten. —r

Nitritbakterien aktivieren bei ihrer Lebenstätigkeit den Sauerstoff innerhalb der Zelle. Es sind hier keine Peroxydasen oder Katalasen am Werk, um Ammoniak zu oxydieren. In Kulturen konnte keine Peroxydase nachgewiesen werden und die Zellsubstanz ist frei von Katalasewirkung. (K. M. Pandolei, Biochem. Z. 299, S. 406, 1938/C 1939 I 2002.) Opitz

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

Bekanntmachungen

der Redaktion und der Geschäftsstelle des „Mikrokosmos", Stuttgart, Pfizerstraße 5

Der **34. Jahrgang des „Mikrokosmos"** schließt mit dem vorliegenden Heft ab. Wir stellen rückschauend gern fest, daß das Interesse für das Mikroskopieren, für die Wunderwelt des Mikrokosmos auch während des zweiten Kriegsjahres erfreulicherweise angehalten hat. Wir mußten aber andererseits, besonders bei der Erteilung von Auskünften, wiederholt die Wahrnehmung machen, daß die Zahl derjenigen immer noch recht groß ist, die unsere Zeitschrift und ihre Einrichtungen noch nicht kennen. Hier ist Aufklärung nötig, und wir bitten alle unsere Freunde und Mitarbeiter,

werben Sie für den Mikrokosmos,

suchen Sie der schönen Kunst des Mikroskopierens neue Freunde zu gewinnen, lassen Sie, wo immer sich die Möglichkeit dazu bietet, besonders unsere begeisterungs- und aufnahmefreudige Jugend, einen Blick durch die Zauberröhre tun, führt sie hinein in die geheimnisvolle und vielgestaltige Welt der Allerkleinsten und des Unsichtbaren, in jenes abenteuerreiche „Land jenseits des Objektivs", beweist ihnen die Wahrheit des Ausspruches

„Wer mikroskopiert, sieht mehr als andere!"

Vergessen Sie aber dabei bitte nicht, uns die Anschriften von Mikroskopikern und Naturfreunden mitzuteilen, die den Mikrokosmos noch nicht kennen, damit wir ihnen, natürlich kostenlos, ein Probeheft oder einen Prospekt schicken können. Als Zeichen des Dankes für Ihre Unterstützung bei der Werbearbeit werden wir Ihnen für jedes neue Jahresmitglied, das Sie uns zuführen, eines der beliebten Kosmos-Bändchen nach eigener Wahl überreichen.

Mit der in Vorbereitung befindlichen neuen Buchbeilage „Dunkelfeld- und Ultramikroskopie für Jedermann" von Guido Georg Reinert hoffen wir, unseren Lesern wieder eine besondere Freude zu bereiten. Und daß schließlich auch der „Mikrokosmos" selbst wieder recht inhaltsreich und vielseitig sein wird, wird bereits das nächste Heft zeigen, mit dem der „Mikrokosmos" seinen neuen, nunmehr bereits

35. Jahrgang

beginnt, für den wir jetzt schon unsere Leser um rege Mitarbeit und tatkräftige Unterstützung bitten.

Ein neues Urteil über den Mikrokosmos: „Gerade für Naturwissenschaftler im Felde sind Ihre Mikrokosmoshefte und Buchbeilagen ein ideales Mittel, um auf dem laufenden zu bleiben und von seinem Fach nicht völlig entfremdet zu werden, denn dicke Lehrbücher kann man nicht gebrauchen." (Gefr. C. H. Martens, im Osten, 8. 7. 1941.)

Eine Einbanddecke zu dem mit diesem Heft abschließenden 34. Jahrgang des Mikrokosmos ist zum Preise von RM. 1.— (Leinen) in jeder Buchhandlung oder direkt von der Geschäftsstelle des Mikrokosmos (Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart) erhältlich.

Auch zu der Doppelbuchbeilage „Das Leben der Einzeller" von K. W. Roeckl ist eine Einbanddecke aus Halbleinen zum Preise von RM 1.— wie oben zu erhalten.

Mikrobiologische Vereinigung Berlin (MVB.) Wissenschaftliche Leitung: H. Gaecks, Berlin N 58, Schönhauser Allee 166 A, Fernsprecher 44 76 66. Geschäftsführung: V. Schlömp, Berlin-Lichtenberg, Hauptstr. 72, Fernspr. 55 42 72. Arbeitsabende: Jeden zweiten Dienstag Berlin N 58, Schönhauser Allee 166 A, Zimmer 11. Zeit nach Vereinbarung.

Arbeitsplan:

16. Sept. Dr. Sergel: Ostpreußens Bernstein und seine Einschlüsse.

30. Sept. Tschersich Hydrobiologische Betrachtungen.

14. u. 28. Okt. Butter: Das mittlere Keimblatt. Mit farb. Diapositiven nach der Schnittserie von Zach.

11. Nov. Goldbeck: Der Weberknecht.

25. Nov. Danne: Auflichtbilder von pflanzlichen Samen.

9. Dez. Rosin: Einige Präparate aus der pathologischen Histologie.

13. Dez. Jahreshauptversammlung bei Daberkow, Berlin-Lichtenberg, Gudrunstr. 1.

Deutschblütige Gäste sind herzlich willkommen und haben zu allen Veranstaltungen der MVB. freien Eintritt.

Mikrographische Gesellschaft Wien (VIII/65, Albertgasse 23)

Arbeitsprogramm September 1941

4. Sept. Erster Mitgliederabend, 19.30 Uhr. Begrüßung der Mitglieder und der Gäste, Berichte aus den Ferien. Nachsitzung im Café Hofmann, Albertgasse 14.

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/

11. u. 18. Sept. stud. Kurt Gratzl Nißlfärbungen an Gehirn und Rückenmark von Wirbeltieren. Herstellung von Dauerpräparaten, Projektionen, Besprechung. Beginn: pünktlich 18.30 Uhr.

25. Sept. stud. Kurt Gratzl: Histologie des Fisch- und Amphibiengehirns mit besonderer Berücksichtigung des Tectum opticum. Lichtbilder, Mikroprojektion. Beginn 19 Uhr.

13. oder 20. Sept. (Samstag). Exkursion in den Elissenpark. Treffpunkt 15 Uhr, Endstation Straßenbahnlinie 41. Führung: Ing. Hagen. Es besteht die Möglichkeit, im dortigen, fast unberührten Waldtümpel das Plankton zu studieren und zu sammeln. Mikroskop vorhanden, Gläser und Fixierflüssigkeiten sind mitzubringen.

Wichtige Nachricht Kursbeginn 1941/42.

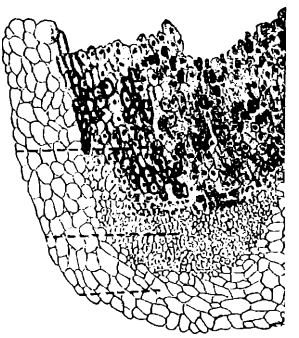
Biologie und Histologie der Weinbergschnecke u. a. Lungenschnecken. Leitung: Schulrat Viktor Pollak. Beginn: 7. Oktober, pünktlich 19 Uhr.

An dem vom Kursleiter beigestellten Material wird das Schneiden von Zelloidin- und Paraffinblöcken geübt, anschließend werden verschiedene, auch neuere Färbungen durchgeführt und Dauerpräparate hergestellt. Für Mitglieder unentgeltlich, Gäste RM 10.—. Reagenzien und Farben werden beigestellt. Dauer dieses Kurses 5 Monate mit etwa 50 Dauerpräparaten; jeden Dienstag, 19—21 Uhr. Gäste sind willkommen!

Im Tauschweg gesucht fixiertes Material von *Aldrovandia vesiculosa* (Blasen-Aldrovandia) von A. J. Schmid, Wien 65, Breitenfeldergasse 17.

Lesen Sie den „KOSMOS" die Zeitschrift für den Naturfreund

Mikroskopische Präparate



Wurzelbakterien

Gewebe und Organe des Menschen und der Säugetiere, 50 Dauerpräparate, 26 × 72 mm, je RM 1.–. Dazu das Textbuch von Otto Zach „Histologie für Jedermann", 2. Aufl. mit 72 Seiten und 151 Abb. kart. 2.80, in Leinen 3.80

Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Phanerogamen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Mikroskopische Anatomie der Kryptogamen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Allgemeine Anatomie der Wirbellosen, 100 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 100.-

Vergleichende Histologie der Wirbeltiere (mit Ausschluß der Säuger), 50 Präparate mit Textheften und zahlreichen Abbildungen, von Prof. Dr. F. Sigmund. RM 50.-

Allgemeine Pathologische Histologie des Menschen, 100 Präparate von Prof. Dr. F. Sigmund, Text mit zahlreichen Abbildungen von Dr. A. Materna. RM 100.-

Die Sigmund-Reihen werden nach Maßgabe unserer Vorräte in einzelnen Gruppen und in Einzelpräparaten abgegeben. Näheres auf Anfrage

Ausführliche Verzeichnisse L 96 und 975 kostenlos

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart • Abt. Kosmos-Lehrmittel

Soldatenheime – Gruß der Heimat an die Soldaten

Spenden mit der Bezeichnung „Soldatenheime" an die Bank der Deutschen Arbeit, PS.-Kto. 3898, Berlin.

Hauptschriftleiter: Dr. phil. nat. Georg Stehli, Stuttgart-Bad Cannstatt; verantwortlich für die Anzeigen: Theodor Ballenberger, Stuttgart-Degerloch.
Verlag: Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Druck von Richard Bechtle in Eßlingen a. N.
1. Sept. 1941. Copyright by Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart. Printed in Germany

© Elsevier GmbH. Alle Rechte vorbehalten; http://www.elsevier.de/