

# Sitzungsberichte

herausgegeben vom

**Naturhistorischen Verein  
der preussischen Rheinlande und Westfalens.**

- A. Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn.
- B. Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Abteilung in der Medizinisch-Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Münster i. W.
- C. Berichte über die Versammlungen des Niederrheinischen geologischen Vereins.
- D. Berichte über die Versammlungen des Botanischen und des Zoologischen Vereins für Rheinland-Westfalen.
- E. Literaturberichte. Botanische Literatur siehe unter D.
- F. Autorenregister zu den Verhandlungen und den Sitzungsberichten.

**1925.**

---

Mit 1 Tafel und 8 Textabbildungen.

- A. Seite 1—34. B. Seite 1—4. C. Seite 1—68. D. Seite 1—79.  
F. Seite 1—3.

---

**Bonn 1926.**

Für die in diesen Berichten veröffentlichten Mitteilungen sind nach Form und Inhalt die betreffenden Vortragenden allein verantwortlich.

# Inhalt.

## Geographie, Geologie, Mineralogie, Paläontologie.

	Seite
Brockmeier, H. Über Bernsteinschnecken im Löß. (Nur Titel) . . . . .	C 62
Kuckelkorn, L. Das Südende der Blankenheimer Mulde.	C 65
Richter, M. Sedimentationsverhältnisse im Unterdevon der Eifel und des Siegerlandes. (Nur Titel) . . . . .	C 62
Steger, A. Über Bimsstein-Vorkommen am unteren Niederrhein . . . . .	C 1
Ders. Das glaciale Diluvium des Niederrheinischen Tieflandes. Zur Frage einer Grundmoräne auf der linksrheinischen Mittelterrasse (mit 5 Textabb.) . . . . .	C 48
Steinmann, G. Über Wandern der Organismen und daran-schließende Anpassungen. (Nur Titel) . . . . .	A 16
Ders. Tiefseeabsätze der Vorzeit. (Nur Titel) . . . . .	A 34
Wegner, Th. Neue Forschungen im rechtsrheinischen Schiefergebirge. (Nur Titel) . . . . .	B 1
Vorster, H. Bericht über die Exkursionen. Mittlerer Teil der Blankenheimer Mulde, Rohrer Mulde und Ostteil der Dollendorfer Mulde . . . . .	C 62
Wilckens, O. Materialien und Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgegend von Bonn . . . . .	C 9

## Botanik.

Poeverlein, H. Die rheinischen Rostpilze . . . . .	D 1
Riede, W. Ein Beitrag zu den Grundsätzen der Systematik	D 43
Ruppert, J. <i>Orchis militaris</i> Lus. <i>Braschii</i> m. . . . .	D 49
Scheuermann, R. Die Adventivflora des rheinisch-westf. Industriegebietes . . . . .	D 50
Wirtgen, F. Die botanische Literatur des Rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete. 1915—23	D 58

## Zoologie.

Bauer, V. Über Farbenanpassung bei Seetieren (Nur Titel)	A 34
Herfs, Ad. Beiträge zur Ökologie der Milben . . . . .	A 1

## Physiologie, Gesundheitspflege, Medizin.

Richter, W. Blutzirkulation und Ausscheidung im Höhen-klima. (Nur Titel) . . . . .	B 1
--	-----

	Seite
Mühlens. Ärztliche und hygienische Studien in Südamerika (Nur Titel) . . . . .	A 10
Krummacher. Die Grundlehren der Stoffwechsellhre im Wandel der letzten 40 Jahre . . . . .	B 2
<b>Chemie, Physik, Astronomie, Technologie.</b>	
Antropoff, A. von. Das Vorkommen der Elemente und ihre Verteilung in der Erde und im Kosmos (mit 1 Taf. und 3 Textabb.) . . . . .	A 17
Hölper. Untersuchungen zur Messung der Sonnenstrahlung und ihre physiologische Bedeutung. (Nur Titel) . . . . .	B 4
Hoppmann, J. Die Temperaturen der Fixsterne. — Die Verteilung der Temperaturen im Kosmos . . . . .	A 10
Kappen, Hub. Über den Einfluß der Pflanzen auf die Be- schaffenheit des Bodens. (Nur Titel) . . . . .	A 10
Kratzer. Die Umwandlung chemischer Elemente (Gold aus Quecksilber). (Nur Titel) . . . . .	B 4
Schmidt. Drahtlose Telephonie (Radio). (Nur Titel) . . . . .	B 2
Seidentopf. Über Fortschritte in der Ultramikroskopie. (Nur Titel) . . . . .	A 10
Szivessy. Elektrische und magnetische Doppelbrechung. (Nur Titel) . . . . .	B 1

### Vereins-Angelegenheiten.

<b>A. Naturwissenschaftl. Abteilung der Niederrhei- nischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn.</b>	
Geschäftliches . . . . .	A 1
Jahresbeitrag . . . . .	A 34
Wahlen . . . . .	A 34
<b>B. Naturwissenschaftliche Abteilung in der Medi- zinisch-Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Münster i. W.</b>	
Geschäftliches . . . . .	B 1
<b>C. Niederrheinischer geologischer Verein.</b>	
Bericht über die 13. ordentliche Hauptversammlung zu Blankenheim i. d. Eifel am 18.—21. April 1925 . . . . .	C 61
Geschäftliches . . . . .	C 61
Bericht über die Exkursionen . . . . .	C 62
<b>D. Botanischer und Zoologischer Verein für Rhein- land-Westfalen.</b>	
Versammlung des Botanischen und des Zoologischen Vereins zu Siegen i. W. am 6. u. 7. Juni 1925 . . . . .	D 76
Mitteilungen . . . . .	D 77
Wahlen . . . . .	D 76
<b>Autorenregister . . . . .</b>	<b>F 1</b>

# Sitzungsberichte

der

naturwissenschaftlichen Abteilung  
der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur-  
und Heilkunde in Bonn.

---

1925.

## Sitzung vom 21. Januar 1925.

Vorsitzender: Herr Krüger. 1. Überblick des Schriftführers über Mitgliederzahl und Kassenbestand. 2. Herr Herfs: „Beiträge zur Ökologie der Milben“. 3. Herr Hesse macht im Anschluß an den Vortrag Mitteilung über den Parasitismus der Männchen einiger pelagischer Tiefseefische auf den Weibchen.

## Beiträge zur Ökologie der Milben

(*Pediculoides ventricosus* Newp. Berl.)

von Adolf Herfs.

*Pediculoides ventricosus* (Newp.) Berl., eine Milbe aus der Unterordnung der *Heterostigmata*, besitzt wie diese im allgemeinen, einen ausgesprochenen Geschlechtsdimorphismus. Männchen und Weibchen sind so verschieden, daß man sie für Angehörige zwei besonderer Arten halten könnte.

Das Weibchen: Man muß hier scharf unterscheiden zwischen dem jungen, eben geborenen Weibchen und dem alten, trächtigen, physogastren Tier. Das junge, eben geborene Weibchen ist von länglich spindelförmiger Gestalt. Die Größe des jungen Weibchens schwankt ziemlich stark. Ich fand als Durchschnitt für die Rumpflänge 223,2  $\mu$ , für die Rumpfbreite (an der breitesten Stelle gemessen) 78,7  $\mu$ .

Zwischen dem 1. und 2. Beinpaar findet man an beiden Seiten ein eigentümlich keulen- oder birnenförmiges Gebilde, das mit einem feinen Stielchen am Körper fest sitzt. In der Literatur ist es als pseudostigmatisches Organ bekannt. Über die Funktion dieses Organs herrscht noch keine rechte Klarheit. Höchstwahrscheinlich handelt es sich um ein Sinnesorgan. Dieses Gebilde soll hier nur

erwähnt werden, weil es sich lediglich beim Weibchen findet, und zwar in jedem Stadium, beim Männchen aber vollkommen fehlt.

Auffällig ist auch bei oberflächlicher Betrachtung das Exkretionsorgan, das als Speicherniere ausgebildet ist. Es liegt schon beim jugendlichen Tiere als weißlich erscheinendes Gebilde im Abdominalteil des Körpers. Seiner Form nach ist es meist ein einfaches, längliches Gebilde, das sich zum Hinderende ziemlich stark und plötzlich verbreitert.

Über die inneren Organe sei sonst nur noch folgendes gesagt: Die Weibchen atmen durch Tracheen, die in Form von langen Schläuchen den Körper durchziehen. Die Mundwerkzeuge sind stechend saugende, der Darmtraktus endet blind, wie auch das Exkretionsorgan keine Öffnung nach außen besitzt.

Die jungen Weibchen sind äußerst flinke und regsame Tiere, die meist in steter Bewegung sind und ziemlich schnell laufen.

Die Fortbewegung geschieht nur mit dem 2. und 3. Beinpaar. Das erste Paar wird als Tastorgan benutzt, wie die Pedipalpen der Spinnen. Das hintere Beinpaar, das beim Weibchen am längsten ausgebildet ist, wird beim Gehen passiv nachgeschleppt und gewinnt erst Bedeutung als Haftorgan, wenn das junge Weibchen sich auf der Wirtslarve festsetzt.

Das Männchen: Das Männchen hat eine ganz andere Gestalt als das junge Weibchen. Es ist nicht so lang und spindelförmig, sondern mehr oval gedrungen. Es ist auch beträchtlich kleiner. Die Größe schwankt wie beim Weibchen stark. Nach meinen Messungen ergaben sich als Durchschnittswerte für die Länge: 164,4  $\mu$ , für die Breite: 90,1  $\mu$ .

Der dorsale Teil des Körpers ist stark gewölbt, der Bauch dagegen abgeflacht. Das Hinterende ist abgestumpft, lyraförmig. Wie das Weibchen besitzt auch das Männchen saugende Mundwerkzeuge und ein kleines weißliches Exkretionsorgan. Dagegen fehlen dem Männchen die Tracheen und die pseudostigmatischen Organe vollkommen.

Auch die Beinpaare sind beim Männchen wesentlich anders gestaltet. Zwar geht es auch nur mit dem 2. und 3. Beinpaar — das erste Beinpaar wird wie beim Weibchen nur als Tastorgan benutzt —. Doch ist beim Männchen das 3. und nicht das 4. Beinpaar am längsten. Weil das Männchen dieses sehr lange 3. Beinpaar auch noch zur Fortbewegung benutzt, wird der Gang eigentümlich wackelig. Das 4. Beinpaar ist zu einer Zange umgebildet, die als Hilfsorgan bei der Begattung dient.

*Pediculoides ventr.* lebt als Ektoparasit auf Insektenlarven, und zwar auf Larven von Hymenopteren, Coleopteren und auf den Raupen und Puppen von Lepidopteren. In unsern *Tineola*-Zuchten

wurde *Pediculoides ventr.*, wie ich in neuester Zeit feststellen konnte, mit Baumwollsamens, der von *Gelechia gossypiella* Saund. befallen war, aus Cypern bezw. Ägypten eingeschleppt. Nicht alle Larven und Raupen werden von *Pediculoides* befallen. Auf den Mehlmottenraupen beispielsweise entwickelt sich *Pediculoides* nach meinen Erfahrungen für gewöhnlich nicht. Selbst in sehr zahlreichen Milbenkulturen, wo Anobium- und Mottenlarven schnell infiziert waren, blieben die Mehlmottenlarven munter, verpuppten sich und entwickelten sich sogar zum Schmetterling. An die Imagoformen ihrer Wirtstiere gehen die Milben meist nicht heran. Frisch aus der Puppe geschlüpfte, also noch weichhäutige Schmetterlinge werden dagegen wohl befallen (*Tineola biselliella* und Forleule).<sup>1)</sup> Auch die Eier werden in der Regel verschont. Ich kenne aus der Literatur nur vereinzelte Fälle, wo *Pediculoides* als Eierparasit angeführt ist.

Im folgenden soll der Lebenszyklus von *Ped. ventr.* eine kurze zusammenhängende Darstellung finden.

Ein junges Milbenweibchen stößt umherwandernd auf eine Mikrolepidopterenraupe. Schnell ist die Raupe von der kleinen Milbe erstiegen und wird meist sofort angestochen. Schon nach  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Stunde beginnt die Lähmung der Raupe. Nach einigen Stunden ist sie völlig regungslos, und das Rückengefäß zeigt keine Pulsationen mehr. Die Milbe spritzt also ihrem Opfer ein starkwirkendes Gift ein, wodurch die Wirtslarve bald betäubt und endlich ihr Tod herbeigeführt wird. Dabei treten oft eigenartige Verfärbungen der befallenen Insektenlarven auf. Bei *Tineola* wird die elfenbeinweiße Larve häufig stellenweise oder auch ganz intensiv gelb gefärbt.

Daß das Opfertier, die Raupe, durch die Einspritzung des Giftes gelähmt und getötet wird, ist für die Milbe im weiteren Verlauf ihrer Entwicklung von größter Bedeutung. Die junge Milbe kann sich zwar mittels der Haftscheiben des 2. bis 4. Beinpaars selbst an einer lebhaft umherkriechenden und sich wehrenden Raupe festhalten. Im späteren physogastren Stadium ist ihr dies aber nicht mehr möglich.

Sobald die junge Milbe sich auf dem bewegungslosen Wirtstier festgesetzt hat, beginnt sie mit dem Saugakt. Dabei schwillt das Hinterleibsende hinter dem 4. Beinpaar allmählich stärker an. Nach etwa 24 Stunden (bei 25° Cels. konst. Temp.) hat es die Gestalt einer kleinen Zitrone angenommen. Der Verdauungstraktus ist an dieser Stelle stark angeschwollen. Auch die Speicherniere zeigt

---

1) Friedr. Zacher (1925) gibt an, daß *Pediculoides ventr.* seine *Carausius morosus*-Zuchten befallen und zahlreiche Tiere getötet habe. Abderhalden, Handb. d. biol. Arbeitsmethoden. Abt. IX, Teil 1, 2. Hälfte, Heft 1, S. 123.

eine wesentliche Vergrößerung und bekommt eine unregelmäßigere Gestalt. In diesem Stadium kann die Milbe ihren Platz noch wechseln, wenn sie auch schon träger und weniger beweglich geworden ist. Nach weiteren 24 Stunden ist das Hinterleibsende zu einer vollendeten Kugel angeschwollen. Nun wird die Kugel stetig größer, und nach einigen Tagen hat sie einen Durchmesser von etwa 1 mm (= 1000  $\mu$ ) im Maximum. Die Größe des kugelförmigen Hinterleibs steht in gar keinem Verhältnis mehr zum winzigen Vorderkörper. Von einem mikroskopisch kleinen Lebewesen ist die Milbe zu der Größe eines Stecknadelköpfchens herangewachsen. Jetzt ist ihr jeder Ortswechsel unmöglich. Der winzige Vorderkörper hängt völlig hilflos als unscheinbares Anhängsel an der Kugel, deren Verankerung am Wirtstier er besorgt.

Das Wachstum der Kugel wird nun einmal bedingt durch das enorme Anschwellen des Verdauungstraktus, dann aber auch durch das ungeheure Wachstum des großen reifenden Ovars, das an günstigen Objekten mit seinen verhältnismäßig großen Eiern durchschimmert. Endlich aber vergrößert sich im Laufe des Kugelwachstums die Speicherniere so gewaltig, daß sie in ihrer unregelmäßig gewordenen Gestalt wie eine weiße Wolke über die obere Kugelhälfte sich ausbreitet und manchmal nur eine kleine, völlig durchsichtige Zone an der unteren Kugelkalotte frei läßt.

Die Oberfläche der Kugel ist spiegelglatt und glänzend und weist keinerlei Falten auf. Ist die Milbe zur vollendeten großen Kugel herangewachsen, so scheint das Wachstum der Kugel zu sistieren, und einige Tage nimmt man keine Änderungen wahr. In dieser Zeit reifen wohl die ersten Eier völlig aus. Dann, 10—11 Tage, nachdem die junge Milbe sich festgesetzt hat, beginnt das Weibchen — meine Angaben beziehen sich stets auf die konstante Temperatur von 25° — lebende Junge zur Welt zu bringen.

*Pediculoides ventricosus* ist also eine lebendigegebärende Milbe. Die jungen Tiere kommen als völlig ausgebildete Milben zur Welt. Freilebende Larvenformen, wie wir sie bei andern Milbenarten so häufig finden, gibt es bei *Pediculoides ventr.* nicht. Die frischgeborenen Milben, Männchen sowohl wie Weibchen, sind schon im Besitz ihrer 4 Beinpaare und häuten sich nicht mehr. Auch sind die Tiere gleich nach der Geburt völlig geschlechtsreif. Vom 10.—11. Tage an bringt die trächtige Kugel täglich eine Reihe junger Tiere zur Welt. Die Zahl der täglich geborenen jungen Milben schwankt bei den verschiedenen Tieren, ja auch bei demselben Tiere ziemlich stark. In den ersten Tagen sind es meist wenige, dann steigt die Zahl unter beständigem Schwanken, um zum Schluß wieder stark abzunehmen. Die höchste Zahl, die zur Beobachtung kam, waren 36 Tiere (bei 25° Cels.).

Ingesamt erstreckt sich bei 25° die Geburtsperiode auf 9–33 Tage. Die trüchtige Kugel, die zunächst ihre pralle Gestalt unverändert beibehält, schrumpft am Schluß der Geburtsperiode allmählich ein. Zunächst entstehen meist an der Geburtsöffnung Falten, dann verliert auch die übrige Kugel ihr pralles Aussehen immer mehr, bis sie endlich ganz zusammenfällt. Das Muttertier ist dann derart erschöpft, daß es stirbt.

Die Höchstzahl der von einem Tier geborenen jungen Milben betrug nach meinen Versuchen bei 25° 242. Die Jungenzahl hängt ab von der Größe der Mutterkugel, d. h. von der Ernährung. Es ist nämlich nicht unbedingt nötig, daß die Kugel ihre volle Größe von etwa 1 mm erreicht. In der Natur wird diese Höchstgrenze wohl verhältnismäßig selten erlangt, nämlich dann, wenn ein Tier optimale Ernährungsbedingungen vorfindet, wenn beispielsweise eine einzige Milbe für sich eine ganze Insektenlarve zur Verfügung hat. Das ist in der Natur selten der Fall. Meist sitzen auf der Insektenlarve die Milben, eine dicht neben der anderen. Mehrere genaue Auszählungen ergaben, daß auf einer einzigen kleinen Mottenraupe häufig über 100 Kugelmilben saßen. Im Höchstfalle zählte ich 178. Dann erreichen die Kugeln natürlich nicht ihre volle Größe, sondern bleiben klein. Mehrfache Messungen zeigten, daß dann die Kugeln im Bestfalle eine Größe von 300–400  $\mu$  im Durchmesser erlangten, also nicht einmal die Hälfte der optimalen Größe. Trotzdem bekommen diese kleinen Kugeln Junge, wenn auch manchmal recht wenige.

Es sei ein Beispiel erwähnt: Auf einer Mottenraupe saßen 151 kleine Kugeln. Sie produzierten insgesamt 926 junge Weibchen. Das macht auf eine Kugel nur 6,1 Tiere.

Die Fähigkeit, selbst als Zwergkugel Eier zum Reifen zu bringen, ist für die Art von geradezu vitaler Bedeutung. Müßte die Kugel ihre volle Größe zum Gebären von jungen Tieren erreichen, so würde die Arterhaltung schwer gefährdet, denn gerade bei starker, selbst aber auch bei mittelstarker Infektion würde kein Tier zur Fortpflanzung kommen.

Das Zahlenverhältnis der Geschlechter ist ein sehr ungleiches. Es werden im Vergleich zu den Weibchen nur sehr wenig Männchen geboren. Meine Untersuchungen ergaben von 7286 geborenen Tieren 266 Männchen, das sind rund 3,6%. Dieses Mißverhältnis im Auftreten der Geschlechter bedingt allerlei ökologische Besonderheiten im Leben der *Pediculoides*-Milbe.

Die Männchen verlassen die Mutterkugel nicht, sondern bleiben Zeit ihres Lebens auf ihr sitzen. Es ergibt sich nun die Frage: Wovon ernährt sich das Männchen?

Bringt man frisch geborene Männchen auf Insektenlarven, die dem Weibchen als Wirtstiere dienen, so gehen die Männchen hier nach verhältnismäßig kurzer Zeit zugrunde, während die Larve munter und unbeschädigt bleibt. Brucker behauptete schon 1901 beobachtet zu haben, daß die Männchen, die dauernd auf der Mutterkugel bleiben, direkt die Mutterkugel selbst anstechen und von ihr Nahrung saugen. Mit andern Worten, die Männchen sollen als Parasiten von ihrer eigenen Mutter leben. Ich kann nun diese Beobachtung Bruckers durchaus bestätigen. Ich stellte unter dem Mikroskop einwandfrei fest, daß ein Männchen die Mutterkugel angestochen und den Rüssel hineingesenkt hatte. Für diese Tatsache sprechen auch die zahlreichen Beobachtungen, daß die Männchen nur kurze Zeit Hunger ertragen können. Nach 20 Stunden sind sie bei 25° konstanter Temperatur in der Regel schon tot. Dagegen können die Männchen unter günstigen Bedingungen 20–30 Tage alt werden. Interessant ist nun, daß, obwohl häufig mehrere Männchen auf einer Mutterkugel sitzen und saugen, die Mutter keinerlei merkliche Beeinträchtigungen dadurch erfährt. Die Männchen verfügen also offenbar nicht über ein Giftsekret wie die Weibchen.

Die Männchen halten sich auf der Mutterkugel meist unmittelbar an der Geburtsöffnung auf und kehren von ihren kurzen Wanderungen auf der Kugel recht bald zu dieser Stelle zurück.

Beobachtet man nun eine Kugel, auf der sich ein Männchen befindet, eine Zeitlang, so kann man leicht den Geburtsakt verfolgen. Man sieht vielfach schon in der durchsichtigen Kugel 2–3 völlig entwickelte Jungmilben liegen, die so deutlich zu erkennen sind, daß man ohne Mühe ihr Geschlecht bestimmen kann. Man sieht dann, wie langsam eines dieser Tiere sich der Peripherie der Kugel zu bewegt, und zwar stets mit dem Kopfe voran. Nun ist das junge Tier unmittelbar unter der Geburtsöffnung angelangt. Das Männchen, das bisher still an der Geburtsöffnung gesessen hat, tastet mit dem ersten Beinpaare an der Öffnung herum, wird unruhiger, wandert etwas umher, bleibt dabei aber meist in unmittelbarer Nähe der Geburtsöffnung. Schon erscheint der „Kopf“ eines jungen Weibchens in dieser, und bald ragt er auch schon aus ihr hervor. Nun geschieht etwas ganz Sonderbares. Das Männchen wendet sich mit dem Hinterende dem Weibchen zu, ergreift es mit seinem zangenförmigen letzten Beinpaare und hebt, indem es mehrfach schnell zupackt und wieder losläßt, das Weibchen aus der Geburtsöffnung heraus. Diese Art von Geburtshilfe, die das Männchen beim Weibchen ausübt, nie aber bei einem anderen Männchen, habe ich in sehr vielen Fällen beobachtet, und sie scheint durchaus die Regel zu sein. Ich fasse diese Geburtshilfe des Männchens beim Weibchen als eine Art Vorspiel zur Begattung auf. Ist das

Weibchen nämlich mit Hilfe des Männchens geboren, so läßt das Männchen das junge Weibchen nicht einmal los, sondern vollzieht gleich die Begattung. Das Männchen hält das Weibchen mit dem zangenartigen 4. Beinpaare um die Hinterleibsspitze umklammert. Dabei schwebt das Weibchen häufig völlig in der Luft. Die Geburt eines Weibchens dauert mit Hilfe des Männchens im Höchsthalle 5—6 Minuten, manchmal aber nicht mehr als 1—2 Minuten. Auch die Dauer der Kopula schwankt. Die längste Dauer betrug bei meinen Beobachtungen etwa 9 Minuten, meist aber viel weniger. Ja, nach zahlreichen Beobachtungen scheint die eigentliche Kopulation nicht länger als 25—30 Sekunden zu dauern. Nach der Kopula kümmert das Männchen sich überhaupt nicht mehr um das Weibchen, und auch andere schon begattete Weibchen bleiben von ihm völlig unberücksichtigt, während es sofort wieder mit einem jungfräulichen Weibchen kopuliert. Die Weibchen werden also nur einmal in ihrem Leben befruchtet.

Nach der Befruchtung verläßt das Weibchen meist schon nach 2—3 Minuten die Kugel. Es begibt sich auf Wanderschaft, um eine Wirtslarve zu suchen, auf der es sich zur Kugel vollsaugen kann. Dieses sofortige Abwandern nach der Kopula ist für das Weibchen von großer Bedeutung, da es auch meist nicht länger als höchstens 48 Stunden bei 25° fasten kann. Es muß also die Zeit ausnutzen, eine Wirtslarve zu finden. Dabei kommt ihm noch der Instinkt, sich an einen nähernden Gegenstand, z. B. ein Insekt (eine Fliege), festzuklammern und wegtransportieren zu lassen, sehr zustatten.

Was geschieht aber, wenn einmal zufällig auf der Mutterkugel das Männchen fehlt? Wie meine Beobachtungen ergaben, verlassen die Weibchen dann auch die Kugel nicht, sondern bleiben gleich den Männchen auf ihr sitzen. So kann man oft auf einer Kugel, auf der kein Männchen ist, 20, 30, sogar 50 und noch mehr Weibchen dichtgedrängt vorfinden. Wird nun ein Männchen geboren, so beginnt dieses sogleich mit der Kopulation der Weibchen, und diese wandern dann eins nach dem andern gleich ab. Die Weibchen warten also auf die Kopulation. Oder anders ausgedrückt: Der Warteinstinkt, den das junge, frisch geborene Weibchen besitzt, und der, falls keine Kopulation erfolgt, erhalten bleibt, — wenigstens eine Zeitlang — schlägt nach der Kopulation unmittelbar in den Wanderinstinkt um. Ich will allerdings nicht verschweigen, daß auch jungfräuliche Weibchen, wenn sie allzulange auf das Männchen warten müssen, sich endlich doch vielfach entschließen, abzuwandern. Das geschieht allerdings meist erst nach Stunden. Oft sitzen sie 24 Stunden und länger und warten auf das Männchen. Es klingt also, wenn keine Kopulation erfolgt, der Warteinstinkt nur ganz

allmählich ab und geht in den Wanderinstinkt über, während nach der Kopula der Umschlag ziemlich jäh und plötzlich erfolgt.

Da nach meinen Untersuchungen in der Regel alle Weibchen befruchtet werden, muß ein Männchen — da auf 100 Weibchen 3,5—3,8 Männchen kommen — etwa 28 Weibchen befruchten. Diese Zahl stimmt auch gut mit meinen Beobachtungen überein.

Immerhin mag es bei dem starken Mißverhältnis des zahlenmäßigen Auftretens von Männchen und Weibchen bei unserer Milbe, das ja eine enorme Beanspruchung für das einzelne Männchen darstellt, vorkommen, daß einige Weibchen unbefruchtet abwandern müssen. Jedenfalls legten mir diese oben angeführten Beobachtungen die Frage nahe: Was geschieht mit dem jungfräulichen Weibchen, das ohne Befruchtung abwandern muß? Ist es imstande, eine Wirtslarve zu infizieren und, wenn es sich dort festgesetzt hat, sich zur Kugelmilbe auszubilden? Selbstverständlich ist diese Annahme durchaus nicht, denn bei einer verwandten Milbe, *Pediculopsis graminum*, wo in der Regel die weiblichen Individuen im Nymphenstadium befruchtet werden, entwickeln sich nur die befruchteten Nymphen zu Prosopa. Die unbefruchteten Nymphen aber bleiben dauernd auf dem Nymphenstadium stehen und können sich nicht weiter entwickeln. (Nach Enzo Reuter, 1909). Meine Untersuchungen ergaben nun, daß bei *Pediculoides ventricosus* die unbefruchteten Weibchen auch die Larven befallen, durch ihren Einstich töten und sich darauf, genau wie befruchtete Weibchen, zu vollendeten Kugelmilben entwickeln. Allerdings ist der Prozentsatz der unbefruchteten Weibchen, die sich wirklich zur Kugel vollsaugen, im Vergleich zu den befruchteten Tieren ein sehr geringer.

Nun drängte sich mir weiter die Frage auf, ob diese jungfräulichen Weibchen auch ohne Befruchtung zur Fortpflanzung schreiten können, mit andern Worten, ob bei *Pediculoides ventricosus* Parthenogenese vorkommt? Bei Milben ist bisher Parthenogenese nicht gerade häufig beobachtet worden. Sie ist experimentell sicher gestellt bei verschiedenen Tetranychusarten, ferner wird sie angegeben für einige *Gamasiden* usw. Ich fand nun, daß in der Tat die jungfräulichen Kugeln fortpflanzungsfähig sind, d. h. daß Parthenogenese bei *Pediculoides ventr.* vorkommt. Interessant ist nun, daß die parthenogenetisch geborenen Jungtiere sämtlich Männchen sind. Wir haben es hier also mit einer arrhenotoken Parthenogenese zu tun. Dieselben Verhältnisse findet man auch bei den Tetranychusarten. Alle parthenogenetisch erzeugten Tiere sind Männchen. Bei der Biene haben wir dieselben Verhältnisse, wo ja auch die Männchen, die Drohnen, allein aus den unbefruchteten Eiern stammen. Erwähnen möchte ich noch, daß bei den jungfräulichen Kugeln die Zahl der geborenen jungen Männchen durch-

aus der Jungenzahl bei befruchteten Weibchen entspricht. Ich habe einmal gar rund 200 Männchen von einer jungfräulichen Kugel gezählt. Da die Männchen in der Regel nicht abwandern, so ist eine solche jungfräuliche Kugel bald über und über mit jungen Männchen bedeckt, die sich stoßen und drängen. Zum Schluß finden sie schier gar kein Plätzchen mehr auf der mütterlichen Kugel und fallen in Scharen herab, um dann notgezwungen auf Wanderschaft zu gehen. Begegnen ihnen unbefruchtet gebliebene Weibchen, so können diese befruchtet werden. Sollte also durch irgend einen Umstand einmal bei unserer Milbe Männchenmangel eintreten, sodaß zahlreiche Weibchen nicht befruchtet werden können, so wird der Männchenmangel bald von den parthenogenetisch männchengebärenden Weibchen wieder reichlich ausgeglichen.

Die Männchen wandern in der Regel nicht ab. Bei parthenogenetischen Kugeln, die dicht gedrängt voll Männchen sitzen, können diese jedoch durch Abstürzen zur Wanderschaft gezwungen werden. Aber auch in Kulturen, in denen keine parthenogenetischen Kugeln vorkommen, kann man ab und zu ein wanderndes Männchen beobachten. Wenn dies auch nicht allzuoft der Fall ist, so trifft es doch immerhin so häufig zu, daß sich einem die Frage aufdrängt nach der Ursache für das Wandern dieser Männchen. Denn gerade die strenge Gesetzmäßigkeit in dem seßhaften Verhalten der Männchen, die ich bei eingehender, langer Beobachtung feststellen konnte, mußte die wandernden Männchen um so interessanter machen. Ich konnte nun folgendes feststellen: Die Männchen besitzen einen äußerst lebhaften Geschlechtstrieb, der nur durch die Begattung zahlreicher Weibchen befriedigt werden kann. Finden sich nun, was häufiger vorkommt, auf einer Kugel vier oder sechs oder noch mehr Männchen, so kann es geschehen, daß alle oder wenigstens einige dieser Männchen nicht häufig zur Kopula gelangen, und so der starke Geschlechtstrieb nicht befriedigt wird. Die brünstigen Männchen versuchen dann, miteinander zu kopulieren, wie ich zu beobachten häufig Gelegenheit hatte. In einem Falle waren es sogar vier Männchen, die auf einer Kugel miteinander zu kopulieren versuchten. Es gab dabei ein wirres Durcheinander. Die Männchen turnten und kletterten eins über das andere. Bei diesen geradezu perversen Bemühungen stürzten endlich alle vier herunter und wanderten ab. Es sorgt so die Natur, daß auch ein Überschuß an Männchen vermieden wird, weil die überschüssigen Männchen leicht den normalen Verlauf der Kopula in Frage stellen können.

Nun noch ein kurzes Wort über die Gesamtdauer der Entwicklung. Sie ist natürlich stark abhängig von der Temperatur. Die Temperaturspanne, in der überhaupt eine Entwicklung möglich ist, liegt etwa zwischen  $+10^{\circ}$  und  $35^{\circ}$  Celsius. Bei  $10^{\circ}$  ist *Pedi-*

*culoides ventr.* durchaus lebensfähig, wenigstens bleiben die Kugelstadien sehr lange am Leben, wenn auch die ganze Entwicklung stark verzögert und herabgesetzt wird. Bei 35° dagegen ist *Pediculoides ventr.* auf die Dauer nicht lebensfähig. Eine Fortpflanzung findet unter keinen Umständen mehr statt, und auch die Kugelstadien sterben nach wenigen Tagen. Die längste Lebensdauer, die ich für ein Männchen feststellen konnte, war 32 Tage. Durchschnittlich wird ein Männchen 14–16 Tage alt, die erstgeborenen Männchen häufig auch nur 8 Tage oder gar noch weniger. Das hängt ganz von der sexuellen Beanspruchung der Männchen ab. Männchen, die sehr häufig kopulieren, sterben weit früher als Männchen, die nur selten zur Begattung gelangen.

### **Sitzung vom 17. Februar 1925.**

Vorsitzender: Herr Krüger. 1. Herr Kappen: „Über den Einfluß der Pflanzen auf die Beschaffenheit des Bodens.“

### **Sitzung vom 27. Februar 1925.**

(Außerordentliche gemeinsame Sitzung.) Vorsitzender: Herr Römer. Herr Siedentopf (Jena): „Über Fortschritte in der Ultramikroskopie.“

### **Sitzung vom 15. Mai 1925.**

(Außerordentliche gemeinsame Sitzung.) Vorsitzender: Herr Römer. Herr Mühlens (Hamburg): „Ärztliche und hygienische Studien in Südamerika.“

### **Sitzung vom 17. Mai 1925.**

Vorsitzender: Herr Steinmann. Herr Hopmann: „Über die Temperaturen der Fixsterne.“

## **Die Temperaturen der Fixsterne (17. Juni 1925).**

### **Die Verteilung der Temperaturen im Kosmos (20. Juli 1925).**

Beide Vorträge behandelten weitgehend dieselben Gegenstände, weshalb über sie hier ein Gesamtreferat erstattet wird<sup>1)</sup>.

Das Problem, welche Temperaturen die unserer Beobachtung zugänglichen Oberflächen der Sonne und der Fixsterne haben, ist heute in beträchtlichem Umfange gelöst. Während vor wenigen Jahrzehnten die Angaben für die Sonne noch zwischen etwa 3000° und einigen Millionen Graden Celsius schwankten, sind heute die späterhin angegebenen Zahlen nur noch wenig unsicher. Über das

1) Vergl. auch meinen Aufsatz in der Zeitschrift für technische Physik. 1926. 1. Heft.

Erreichte einen Überblick zu geben und über die Wege, die zu unseren heutigen Kenntnissen geführt haben, zu berichten, sei Aufgabe des Vortrags.

Als physikalische Grundlage der Temperaturbestimmung kommen natürlich nur die Strahlungsgesetze in Frage. Sie sind uns durch die Arbeiten von Stephan, Boltzmann, Wien und Planck erschlossen worden. Aber nur für einen Idealfall gültig, nämlich für die Wärmestrahlung, die ein absolut schwarzer Körper (Ruß kommt ihm schon ziemlich nahe) aussendet. Für diesen ist zunächst die Gesamtenergie der Wärmestrahlung proportional der 4. Potenz der absoluten Temperatur. Mißt man z. B. die Wärmemenge, die die Sonne uns zusendet und vergleicht diese Zahl mit Laboratoriumsdaten, so ist es möglich, einen Wert für die Oberflächentemperatur der Sonne zu ermitteln, falls diese die gleichen physikalischen Eigenschaften hätten, wie der ideal schwarze Körper. Nach den ausgedehnten Messungen des Amerikaners A b b o t u. a. sendet uns die Sonne soviel Wärme zu, daß sie in einer Minute ein cem Wasser um rund  $2^{\circ}$  erwärmt, vorausgesetzt, daß der Wärmeverlust beim Durchgang der Strahlen durch die Erdatmosphäre in Abzug gebracht ist. Mit Hilfe dieser sog. Solarkonstanten ergibt sich dann, daß die Oberfläche der Sonne ebenso stark strahlt wie ein absolut schwarzer Körper gleicher Größe von rund  $5900^{\circ}$  absoluter Temperatur.

Die physikalischen Arbeiten haben weiter gezeigt, daß die Wärmestrahlungsenergie sich sehr ungleichförmig über die verschiedenen Wellenlängen verteilt. Bei Temperaturen von etwa  $1400^{\circ}$  Abs. werden verhältnismäßig am meisten Strahlen von  $1/500$  mm Wellenlänge ausgesandt, bei  $2800^{\circ}$  Abs. haben die Strahlen von  $1/1000$  mm Wellenlänge das Maximum. Dieses rückt bei noch höheren Temperaturen allmählich in das rot, dann zum gelben, grünen usw. Ersichtlicherweise kann unter diesen Umständen die Lage des Energiemaximus ein Maß für die Temperatur der betreffenden Strahlen und Körper abgeben.

Die Ermittlung seiner Lage kann natürlich nur auf spektral-photometrischem Wege erfolgen und so ist es besser, wenn man schon in verschiedenen Teilen des Spektrums messen muß, die Gesamtenergieverteilung zur Temperaturmessung heranzuziehen. Man muß sich dann folgender von Planck entwickelter Formel bedienen:  $E_{\lambda} = C \cdot \lambda^{-5} \cdot \left( \frac{C_2}{\lambda T} \right)^{-1}$ , in welcher  $E_{\lambda}$  die Energie bei der

Wellenlänge  $\lambda$  ist,  $C$  eine von der instrumentellen Ausrüstung abhängige Konstante  $C_2 = 14300$ , und  $T$  die absolute Temperatur. Voraussetzung bei diesen Arbeiten ist allerdings, daß auch die Sterne

sich nahezu wie der ideal schwarze Strahler verhalten. Daß dies theoretisch wie praktisch im weiten Umfange der Fall, hat vor allem Wilsing in mehreren Arbeiten nachgewiesen.

Die erste größere astronomische Beobachtungsreihe und bis heute einzig fundamentale wurde von 1907—1919 von den Potsdamern Wilsing, Scheiner und Münch ausgeführt. Sie untersuchten 199 Sterne bis zur 4,5 Größe am Nordhimmel. Zur Ausführung ihrer Beobachtungen wurde ein Spektralphotometer benutzt, welches an dem großen Refraktor des astrophysikalischen Observatoriums angebracht wurde. In den Spalt des Photometers fiel einmal das Sternlicht und ferner das Licht einer elektrischen Kohlenfadenlampe, die mit konstanter Stromstärke belastet wurde. Zwischen Spalt und Lampe kamen zwei drehbare Nikolsche Prismen. Im Gesichtsfeld des Instruments lagen beide Spektren direkt nebeneinander, wurden aber durch passende Blenden bis auf den jeweils zu messenden schmalen Bereich abgedeckt.

In leicht ersichtlicher Weise konnte nun die Energieverteilung im Sternspektrum mit der des Lampenspektrums verglichen werden. Der Apparat wurde dann vom Fernrohr abgenommen und im Laboratorium nun das Lampenspektrum unter gleicher Belastung der Photometerlampe mit dem eines künstlichen schwarzen Körpers verglichen, dessen Temperatur seinerseits durch geeichte elektrische Thermometer ermittelt wurde. Auf dem Umwege über das Lampenspektrum weg wurden so die Sternspektren an den schwarzen Körper angeschlossen. Hierdurch konnte die Größe  $C$  obiger Gleichung aus den Rechnungen eliminiert und  $T$  berechnet werden. Auf die umfangreichen Untersuchungen zur Sicherung gegen systematische Fehlerquellen aller Art kann hier natürlich nicht eingegangen werden.

Ein zweiter Versuch, die Sterntemperaturen zu ermitteln, wurde von Rosenberg in Tübingen ausgeführt. Seine Ausrüstung war wesentlich einfacher: eine Astrokamera von 11 cm Öffnung und 110 cm Brennweite, vor welcher sich ein 45°-Prisma befand. Die Kassette war verschiebbar, so daß auf einer Platte zahlreiche Stern-Spektren untereinander aufgenommen werden konnten. Ihre Schwärzungen wurden an einer großen Zahl Stellen mittels des Hartmannschen Mikrophotometers ausgemessen. Auf die weiteren Prinzipien der photographisch-photometrischen Reduktion kann hier nicht eingegangen werden. Ganz ähnlich wie Rosenberg verfuhr neuerdings auch Sampson in Edinburg.

Ein weiteres Verfahren zur Temperaturbestimmung der Fixsterne arbeitet wieder im visuellen Gebiet des Spektrums und ist ebenfalls von Wilsing entwickelt. Er benutzt die Eigenschaft eines bestimmten Jenaer Rotglases, Licht verschiedener Farben sehr

verschieden stark zu absorbieren. Wird ein derartiges Glas keilförmig geschliffen und in den Strahlengang eines Fernrohrs nahe dem Fokus gebracht, so wird seine Farbe mehr oder weniger stark geändert, je nach dem man die dickeren oder dünneren Partien des Keils benutzt. Wie Wilsing gezeigt hat, kommt dies im wesentlichen auf eine scheinbare Temperaturerniedrigung des Sterns heraus. Mit dem Rotkeil verbindet Wilsing nun ein Zöllnersches Photometer, aus welchem die Blaugläser und dergleichen entfernt sind. Der Beobachter sieht dann in diesem neben den natürlichen Sternen die ein bzw. zwei rötlichen Photometersterne. Wird der Rotkeil nun genügend tief hereingeschraubt, so läßt sich einmal die Farbe des natürlichen Sterns gleich der des Photometersterns machen und ferner durch Verstellen der Nikolschen Prismen auch die Intensität beider. Sind die Absorptionseigenschaften des Rotkeils für Licht verschiedener Farbe im Laboratorium genügend untersucht, so läßt sich aus der Rotkeilstellung, wie Wilsing gezeigt hat, dann verhältnismäßig leicht die Stern-temperatur berechnen. Das Rotkeilkolorimeter ist in gewisser Hinsicht das leistungsfähigste der hier besprochenen Instrumente, was Handlichkeit und Reichweite anlangt. Sind doch in Bonn mit einem Fernrohr von 16 cm Öffnung Sterne der 6,5 Größe noch bequem meßbar, während alle bisherigen Arbeiten, selbst am 80 cm-Refraktor in Potsdam, nur bis zur 4,5 Größe gingen.

Neben den geschilderten direkten Methoden der Stern-temperaturbestimmung haben wir noch eine ganze Reihe indirekter. Zunächst sind hier die Farbenschätzungen zu nennen. Die Farbe der Fixsterne variiert zwischen reinem weiß, gelb und rot, nebst aller Art von Übergängen, und es ist selbstverständlich, daß diese mit den Temperaturen in engstem Zusammenhange stehen. Statt die Farbe eines Sterns in Worten oder Buchstaben auszudrücken, zieht man es heute nach dem Beispiele von Schmidt und Osthoff vor, hierfür Zahlen zu setzen, indem Null den weißesten Tönungen entspricht, 5 etwa die gelbe Farbe bedeutet, während 8–10 den verhältnismäßig seltenen tiefroten Sternen vorbehalten bleibt. Osthoff u. a. haben ausgedehnte Farbenkataloge veröffentlicht. Sind unter ihren Sternen nun eine erhebliche Anzahl, deren Temperaturen anderweitig bestimmt sind, so läßt sich statistisch die Beziehung zwischen Farbenzahl und Temperatur ermitteln und damit auch die Temperaturen der übrigen Sterne.

Die heutige Astronomie kennt noch eine Reihe weitere derartige Farbaequivalente, von denen vor allen Dingen die sogenannten Farbenindizes zu nennen sind. Diese sind die Unterschiede zwischen der photographischen und der visuellen Größenklasse eines Sterns. Ein weißer und ein roter Stern mögen für das

normale Auge z. B. genau gleich hell erscheinen, dann wird der rote Stern auf der Platte 1—2 Größenklassen schwächer sein. Man ist übereingekommen, daß für Sterne vom Spektraltypus A (siehe unten) die visuellen und photographischen Größenangaben einander gleich sein sollen. Dann werden heißere Sterne photographisch heller sein, negativen Farbenindex haben, kältere (gelbe, rote Sterne) positiven). Auch hier muß wieder statistisch die Beziehung zwischen Farbenindex und Temperatur festgelegt werden.

Gehen wir nun nach der Darlegung der verschiedenen Beobachtungsmethoden über zu den Ergebnissen. Es ist zuvor aber gut, kurz die Spektralklassifikation der Harvardsternwarte anzuführen, die heute international angenommen ist.

Typus	Temperatur	Beispiele	Eigenschaften
O	25000 <sup>0</sup>	ζ Puppis	Selten, gekennzeichnet durch die Linien von Helium +.
B	21000 <sup>0</sup>	Rigel	Neutrales Helium in Emission und Absorption, H und ionisierte Metalle.
A	12000 <sup>0</sup>	Sirius	Die Wasserstofflinien (Balmer Serie) beherrschen das Spektrum.
F	7800 <sup>0</sup>	Prokyon	Wasserstoff tritt zurück, zahlreiche feine Metalllinien.
G	6000 <sup>0</sup>	Sonne, Kapella	Sonnenspektrum.
K	4000 <sup>0</sup>	Arktur	Starke Metalllinien, einzelne Bänder, besonders stark die Linien von Ca +.
M	3000 <sup>0</sup>	Beteigeuze	Das Spektrum hat starke Absorptionsbanden (Titanoxyd).

Es zeigt sich, daß Spektralklasse und Oberflächentemperatur aufs engste miteinander verwandt sind, sodaß wir in die vorstehende Tabelle die auf dem neuesten Material beruhenden Mittelwerte (nach Brill) aufnehmen können. Die Sicherheit der Temperaturmessungen ist etwas verschieden, sie wird um so geringer, je höher die Temperatur ist. Bei einem M-Stern läßt sich z. B. die Temperatur auf einige 100<sup>0</sup> genau angeben, während die Daten für die B-Sterne um 2—3000<sup>0</sup> noch unsicher sind. Im vorliegenden gedrängten Auszuge des Vortrages kann nicht mehr auf die Vergleichung der verschiedenen Messungsreihen eingegangen werden, die in ihrer Art wieder die relativ hohe Sicherheit obiger Zahlen beweist.

Wenn man bei einem Stern die visuelle Größe und Temperatur durch Kolorimeterbeobachtungen kennt, kann man, wie Wilsing gezeigt hat, seinen scheinbaren Winkeldurchmesser in Bogensekunden berechnen. Andererseits ist das Gleiche möglich durch das Interferometer Michelsons, allerdings nur bei den allerhellsten Sternen. In der Übereinstimmung der so auf beiden Wegen gewonnenen Durchmesser haben wir eine der besten Kontrolle der Theorie und des Beobachtungsverfahrens. Die nachstehende Tabelle läßt in dieser Richtung kaum etwas zu wünschen übrig.

Stern	Sp.	Radius	
		kolorim.	interferom.
Arktur. . . . .	K	0,0095"	0,0108"
Aldebaran . . . . .	K	0,0105	0,0144
Beteigeuze . . . . .	M	0,0225	0,0183
Antares . . . . .	M	0,0200	0,0173

Sind außerdem noch die Entfernungen der betreffenden Sterne von uns bekannt, so erhält man leicht ersichtlich auch ihren linearen Durchmesser, etwa in Kilometern, oder in Einheiten des Sonnendurchmessers.

Und gerade diese Werte sind dann von größtem Interesse geworden. Die gewöhnlichen Helligkeiten der Fixsterne nennt man auch scheinbare Größen. Sie hängen natürlich von der Entfernung der Sterne von uns ab. Über die wahren Verhältnisse im Kosmos unterrichten viel besser die absoluten Größen, d. h. die Helligkeiten der Sterne, wie sie uns erscheinen würden, wenn sie alle in der gleichen Entfernung von uns wären. Aus besonderen Gründen nimmt man hierzu das  $2,06 \cdot 10^6$ fache der Entfernung Erde—Sonne, eine Distanz von 32,5 Lichtjahren. Aus solcher Entfernung gesehen ist unsere Sonne ein Stern 5. Größe, während z. B. dann Kapella +0<sup>m</sup>3 ist, also eine 76 mal stärkere Leuchtkraft hat. Wir kennen nun zwei Arten von Sternen der Spektraltypen G, K und M, Riesensterne wie Kapella, Zwerge wie unsere Sonne. Diese Bezeichnung gilt sowohl hinsichtlich ihrer Leuchtkraft wie ihrer Durchmesser. Die G- und K-Zwerge haben etwa die gleiche Größe wie unser Zentralgestirn, die M-Zwerge sind merklich kleiner, während die G, K, M-Riesen 10, 100 ja bis 500 mal so groß sind im Durchmesser wie die Sonne. Das Verhalten der Doppelsterne und der einzelnen Objekte in den Sternhaufen führt dann zu folgender zuerst von Russel ausgesprochener Vermutung über den normalen Entwicklungsgang eines Sterns.

Die Fixsterne bilden sich aus den großen chaotischen Nebelmassen, ballen sich zu außerordentlich großen, einzelnen Kugeln zusammen. Im Laufe der Zeit ziehen diese sich mehr und mehr zusammen und erhitzen sich dabei. Sie werden uns dann als M-Riesen sichtbar. Mit zunehmender Kontraktion werden sie allmählich K und G-Sterne, gehen dann zum Spektraltypus F über. Sterne großer Masse erreichen dann noch das Stadium der A und B-Sterne, in seltenen Ausnahmefällen können sie auch O-Sterne werden. Allmählich genügt dann aber die Kontraktion nicht mehr, um die ausgestrahlten Wärmemengen zu ersetzen, der Stern zieht sich zwar noch weiter immer mehr zusammen, seine Oberflächentemperatur sinkt aber allmählich, er wird wieder ein F- oder G-Stern, schließlich ein K- und M-Zwerg.

Die Verwendung hochempfindlicher Thermoelemente und Radiometer gestattete in neuester Zeit auch dem Problem, die Oberflächentemperatur der Planeten zu bestimmen, näher zu treten. Diese erhalten ja ihr Licht und ihre Wärme nur von der Sonne, so daß die für die Fixsternbeobachtungen üblichen Methoden hier versagen müssen. Einzelheiten überschreiten den Rahmen dieses Berichtes. Nur kurz seien die Ergebnisse nach den neuesten Anschauungen und Messungen angeführt.

Merkur konnte noch nicht beobachtet werden, ist ja bekanntlich bei seiner Sonnennähe ein sehr schwieriges Objekt. Auch für Venus läßt sich vorläufig nur der sehr unsichere Wert  $+45^{\circ}$  C. angeben. Die Temperatur der Gestirne des absolut atmosphärenlosen Mondes schwankt natürlich sehr stark mit der Phase, der Dauer der Einwirkung der Sonnenstrahlen. Die älteren Beobachtungen von Very können heute nicht mehr als zutreffend gelten; die ergaben Schwankungen zwischen  $-273^{\circ}$  und  $+180^{\circ}$ . Für den Vollmond ergab eine einzelne neuere Messung etwa  $+120^{\circ}$ . — Für Jupiter und Saturn ergibt sich sehr sicher (und in Übereinstimmung mit neuen theoretischen Untersuchungen) der niedrige Wert von  $-80^{\circ}$  C. (Im Gegensatz zu früheren Anschauungen, die von einer noch nicht völlig erkalteten bzw. glühenden Oberfläche dieser Planeten sprachen.) Weitaus am interessantesten sind die Ergebnisse der Marsbeobachtungen:  $-15^{\circ}$  ist die mittlere Oberflächentemperatur, die aber — ähnlich wie bei uns — vom Äquator zu den Polen hin stark sich ändert und ebenfalls im Laufe des Marstages.

### **Sitzung vom 15. Juli 1925.**

Vorsitzender: Herr Steinmann. Herr Steinmann: „Über Wandern der Organismen und daranschließende Anpassungen.“

## **Sitzung vom 20. Juli 1925.**

(Allgemeine Sitzung).

Vorsitzender: Herr Steinmann. 1. Herr v. Antropoff: „Die Verteilung der chemischen Elemente im Kosmos.“ 2. Herr Hopmann: „Die Verteilung der Temperaturen im Kosmos.“

### **Das Vorkommen der Elemente und ihre Verteilung in der Erde und im Kosmos.**

Von A. von Antropoff.

Meine Damen und Herren! Wir wollen uns heute mit einer recht kühnen Aufgabe beschäftigen: Einer qualitativen und quantitativen chemischen Analyse des gesamten Kosmos.

Wenn wir bestimmen wollen, was für Elemente in einer gegebenen Substanz vorhanden sind und wieviel von jedem Element, so stellen wir zuerst das Gewicht der Substanz fest, wozu wir sie auf die Wagschale legen. Wir haben es nun mit der Materie des gesamten Kosmos zu tun, und wir wollen zuerst auch das Gewicht des gesamten Kosmos, oder wenigstens des Milchstraßensystems bestimmen. Das kann annähernd in folgender Weise geschehen: Die Masse der meisten Sterne ist untereinander gleich und beträgt annähernd  $10^{34}$  g. Die Zahl der Sterne im Milchstraßensystem kann auf 1 Milliarde geschätzt werden. Die Gesamtmasse des Milchstraßensystems beträgt also  $10^{43}$  g. Dabei ist die mittlere Konzentration der Materie im Kosmos eine außerordentliche geringe. Bei gleichmäßiger Verteilung würde auf alle 100 Kilometer etwa ein Milligramm Materie kommen. Bei einer Dichte gleich der des Wassers würde die Masse des ganzen Milchstraßensystems in einer Kugel vom Radius der Jupiterbahn enthalten sein. Würden wir aber die Materie soweit zusammenpressen, daß auch die Zwischenräume in den Atomen verschwinden, so würde die Materie der Milchstraße eine Kugel vom Radius nur eines Drittels der Mondbahn ergeben.

Die Vorstellung von der Häufigkeit oder der Seltenheit der Elemente beruht auf zwei ganz verschiedenen Ursachen. Es kann sich einerseits um ein wirkliches Vorhandensein von größeren oder kleineren Mengen der Elemente im Kosmos, bzw. in unserem Planeten handeln, oder es liegt ein häufigeres oder selteneres Vorkommen eines Elementes nur in der uns zugänglichen Oberflächenschicht der Erde vor. Dieses Vorkommen kann sich natürlich vom Gesamtvorkommen durch die Anhäufung oder Verarmung verschiedener Regionen des Kosmos oder der Erde an dem Element wesentlich unterscheiden. Praktisch hat nur die Häufigkeit an der Erdoberfläche eine Bedeutung, weshalb sie auch dem landläufigen Begriff der Häufigkeit entspricht. Wir haben also zwischen einem Gesamt-

vorkommen der Elemente und ihrer Verteilung zu unterscheiden. Diese Unterscheidung hat nicht nur ein praktisches, sondern auch ein sehr großes theoretisches Interesse. Die Verteilung eines Elementes beruht hauptsächlich auf seinen chemischen, in vielen Fällen aber auch auf den physikalischen Eigenschaften, besonders dem spezifischen Gewicht des Elementes und seiner Verbindungen und dem Aggregatzustand, in dem es sich unter gegebenen Bedingungen von Temperatur und Druck befindet. Wir denken uns heute die Atome als aus einem positiv geladenen, im Vergleich zu der Größe des ganzen Atomes sehr kleinen Kern bestehend, der die Hauptmasse des Atomes ausmacht, und einer Anzahl von Elektronen, die auf Planetenbahnen kreisend, in verhältnismäßig weiter Entfernung den Kern umgeben. Da die chemischen Eigenschaften der Elemente unmittelbar nur von der Anordnung der äußersten Elektronen abhängen, so ist die Verteilung der Elemente hauptsächlich eine Funktion der äußersten Elektronen. Der Kern spielt bei der Verteilung nur insofern eine Rolle, als von ihm das spezifische Gewicht abhängt.

Während unter den um den Kern kreisenden Elektronen ein fortwährender Wechsel in den Bahnen und ihrer Zahl und ein Austausch der Elektronen unter verschiedenen Atomen stattfindet, sind nur die Kerne das eigentlich Beständige des Atoms. Das Gesamtvorkommen der Elemente beruht daher nur auf dem Bau ihrer Atomkerne. Denken wir uns die Elemente, wie es höchst wahrscheinlich ist, in fortwährendem Entstehen und Vergehen begriffen, so muß also die Menge des Vorhandenseins eines Elementes auf der Leichtigkeit der Bildung seines Atomkernes aus den Urbaustoffen der Materie, und auf der Stabilität des betreffenden Kernes, oder der Schnelligkeit oder Langsamkeit seines Zerfalles beruhen. Wir haben es also bei dem Gesamtvorkommen der Elemente und ihrer Verteilung, die beide zusammen das ausmachen, was man gewöhnlich unter der Häufigkeit eines Elementes versteht, mit zwei grundverschiedenen Problemen zu tun.

Außerdem können wir aber auch unsere Aufgabe in das Vorkommen der Elemente in der Erde und im Kosmos teilen.

## **I. Das Vorkommen und die Verteilung der Elemente in der Erde.**

Die Forschungen der letzten Jahrzehnte und besonders der letzten Jahre haben uns in den Stand gesetzt, den chemischen Aufbau der Erde annähernd festzustellen. Das ist ein bemerkenswerter Erfolg, denn zu direkten Beobachtungen der Erdkruste sind wir nur bis zu Tiefen von 2 km gelangt, was bei dem Erd-

radius von 6370 km. nicht einmal der Dicke der Schale eines Apfels entspricht

Wir wollen kurz die Wege betrachten, die uns trotzdem über die Zusammensetzung des Erdinneren Aufschluß gegeben haben.

### 1. Masse, Größe und Dichte der Erde.

Die Masse der Erde ergab sich nach den verschiedenen bekannten geophysikalischen Methoden gleich  $6 \cdot 10^{27}$  g. Der mittlere Radius beträgt 6370 km. Hieraus ergibt sich für die Erde eine mittlere Dichte von 5,52, während die Dichte unserer häufigsten Oberflächengesteine, wie z. B. Granit, gegen 2,8 beträgt. Hieraus muß direkt geschlossen werden, daß die Dichte der Erde nach ihrer Mitte weit über den mittleren Wert steigt. Diese Dichte ist einem Kern aus gediegenem Metall, wahrscheinlich Eisen, zuzuschreiben.

### 2. Die Meteorite und die Zusammensetzung der Erde.

Die Meteorite haben nicht nur die Bedeutung, uns das Vorkommen von Elementen im Kosmos außerhalb der Erde anzuzeigen, sondern auch für die Zusammensetzung der Erde selbst geben sie uns gewisse Anzeichen. Rechnen wir mit der Hypothese, daß die Meteorite Trümmer von erkalteten Himmelskörpern sind, deren Zusammensetzung derjenigen der Erde gleich, so können wir die Meteorite auch als Proben des Erdinneren betrachten. Diese Annahmen führen zu Resultaten, die auch mit anderen Beobachtungen auf das beste übereinstimmen. Außer den „Tektiten“ die wahrscheinlich in der Diluvialzeit aus den Mondkratern auf die Erde geschossen wurden, gibt es 2 Arten von Meteoriten: 1. Silicatmeteorite, deren Zusammensetzung annähernd derjenigen der Oberflächengesteine der Erde entspricht. 2. Nickeleisenmeteorite mit ca. 10% Nickelgehalt, deren Zusammensetzung nach obigen Annahmen wohl auch dem Erdkern entspricht.

### 3. Die Erdbebenforschung und die Tiefengliederung der Erde.

Will man den inneren Aufbau eines Körpers erkennen, so muß man ihn „durchschauen“ oder „durchleuchten“. Dazu braucht man Strahlen, für die der Körper mehr oder weniger durchsichtig ist. Es sind hauptsächlich die grundlegenden Arbeiten von E. Wiechert in Göttingen gewesen, welche gezeigt haben, daß es solche Strahlen für den Erdkörper gibt. Das sind die Erdbebenwellen, welche sich nicht nur in der äußeren Erdkruste, sondern auch durch das Innere der Erde fortpflanzen. Mit Hilfe der über die ganze Erde verteilten Seismographen auf den Erdbebenstationen, können die Erd-

bebenwellen registriert werden, die durch das Innere der Erde hindurchgehen. Hierbei zeigt es sich, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwellen sich mit der Tiefe im allgemeinen stetig, in bestimmten Tiefen aber auch unstetig ändert, wodurch die Erdbebenwellen von der geraden Richtung abgelenkt und an den Unstetigkeitsflächen gebrochen und reflektiert werden, so daß wir vom Inneren der Erde Schattenbilder von verschiedener Intensität erhalten. Für die Seismographen ist die Erde gerade so durchsichtig, wie eine Glaskugel, die aus optisch verschiedenen Gläsern konzentrisch zusammengesetzt ist, für das Auge. So werden sprunghafte Dichteänderungen in den Tiefen von 120, 1200, 2900 km gefunden, wie es die beistehende schematische Zeichnung nach V. Goldschmidt mit den zugehörigen Dichten zeigt. (Fig 1). Andere For-

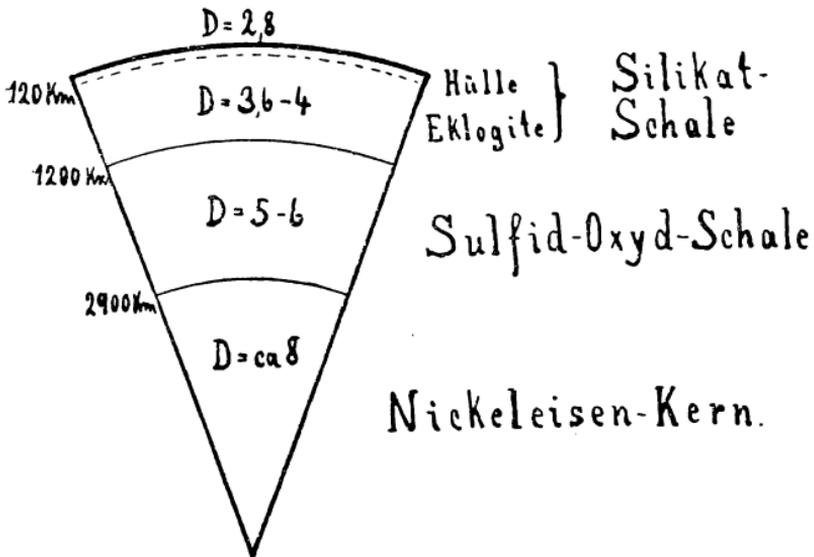


Fig. 1. Die Schichten der Erde nach V. M. Goldschmidt<sup>1)</sup>.

scher berechnen aus geophysikalischen und astronomischen Daten für den Kern eine Dichte von über 10. Nach dem vorhin Dargelegten ist es klar, daß die äußerste Schale aus dem Oberflächengestein, also hauptsächlich aus Silikaten besteht und der innerste Kern aus Nickeleisen, wobei die hohe Dichte — die Dichte des Nickeleisens unter gewöhnlichen Bedingungen beträgt 7,5 — dem hohen Druck zugeschrieben werden kann, der im Erdmittelpunkt auf etwa drei Millionen Atmosphären steigt. Eine andere Erklärung des Verfassers folgt später. Die Ursachen der Schichtenbildung und die Zusammensetzungen der verschiedenen Schalen sind in den letzten Jahren weitgehend durch physikalisch-chemische Untersuchungen

1) Z. f. Elektrochemie 28, 411, 1922.

hauptsächlich von G. Tammann und V. Goldschmidt aufgeklärt worden.

#### 4. Die Tiefengliederung der Erde auf Grund physikalisch-chemischer Forschungen.

V. Goldschmidt und G. Tammann wiesen darauf hin, daß zwischen der Zusammensetzung und der Verteilung der Materie im Erdinneren und im Hochofen eine weitgehende Analogie besteht. Zunächst sammelt sich im Hochofen das reduzierte und geschmolzene Eisen, mit einem Gehalt an edleren Metallen, die „Eisensau“, an. Darüber befinden sich bei unvollständiger Reduktion und Gegenwart von Schwefel eine Eisenoxyd-Sulfidschmelze, der „Stein“, und auf dieser schwimmt die Schlacke, Silikate der unedleren Metalle, als Eisen. Die Übertragung auf das Innere der Erde gibt eine höchst wahrscheinliche und verblüffend einfache Erklärung der Schichtenbildung in der Erde. Der Nickeleisenkern entspricht der Eisensau des Hochofens. Die darüberliegende Zwischenschale entspricht der Oxyd-Sulfidschicht, wobei allerdings das Vorkommen so großer Schwefelmengen in der Erde von anderen Forschern bestritten wird. Der äußere Mantel schließlich entspricht der Schlacke, deren oberste erstarrte Schicht die feste Erdkruste ist, die auf der zähflüssigen Schlacke oder dem „Magma“ schwimmt. Die Silikatschale teilt Goldschmidt schließlich noch in eine leichtere Silikatschale und eine schwerere „Eklogit-Schale“. Diese Trennung kommt auf folgendem Wege zu Stande: Bei der Abkühlung des Magmas<sup>1)</sup> scheiden sich aus diesem die verschiedenen petrographischen Bestandteile aus, wobei ein Teil der Silikate — die Eklogite — schwerer sind, als das Magma und in die Tiefe sinken, während die leichteren Silikate, freie Kieselsäure, Wasserdampf und Gase aufsteigen. So kommt ein beständiges Aufsteigen und Absinken und eine Scheidung in leichtere und schwerere Bestandteile zustande. In den schweren absinkenden Stoffen sind leider auch alle edleren Metalle und deren Verbindungen enthalten, so daß wir armen Schlackenbewohner wohl nichts von den Edelmetallen zu sehen bekommen würden, wenn nicht die aufsteigenden Dämpfe und Gase so freundlich wären etwas von ihnen der Schwerkraft zu entreißen und in Form von flüchtigen Verbindungen in die Erdkruste zu bringen, wo sie sich in Form von Erzgängen ablagern.

Schließlich hat G. Tammann<sup>2)</sup> gezeigt, wie man auf Grund der Lehre von den heterogenen Gleichgewichten und von ihm an-

---

1) Niggli, Das Magma und seine Produkte, Naturw. 9, 463, 1921. V. Goldschmidt, Z. f. Elektroch. 28, 411, 1922.

2) Z. anorg. Ch. 131, 96 (1923); 134, 209 (1924).

gestellten Laboratoriumsversuchen, aus der Zusammensetzung der obersten Erdschicht auch auf die Zusammensetzung der tieferen Schichten schließen kann.

Der wichtigste bestimmende Faktor für die chemische Zusammensetzung aller Schichten der Erde, ist der gewaltige Überschuss an freiem, metallischen Eisen in dem ganzen System. Bei der Einstellung eines chemischen Gleichgewichts muß daher das Eisen alle edleren Metalle aus ihren Verbindungen, also Silikaten, Oxyden, Sulfiden u. a., aus denen die äusseren Schichten bestehen, verdrängen, und die edleren Metalle müssen sich im inneren Metallkern ansammeln. Dagegen mußten alle etwa im Metallkern vorhandenen unedleren Metalle, als das Eisen, dieses aus seinen Verbindungen verdrängen. Sie haben daher wohl quantitativ den Metallkern verlassen und sich im Magma oder den Gesteinen der äußeren Schichten angesammelt. Daher brauchen z. B. Platin und Gold, die an der Erdoberfläche zu den seltensten Elementen gehören, im Gesamtvorkommen durchaus nicht selten zu sein. Denn ihre Hauptmengen müssen sich im Metallkern befinden. Dagegen ist z. B. das Zink, von dem an der Erdoberfläche etwa 1000 mal mehr vorhanden ist, als Gold, ein sehr seltenes Element, da der Metallkern kaum Zink enthalten kann.

Berücksichtigt man die chemischen Eigenschaften der Elemente zusammen, so kommt man zum Resultat, daß jedes Element eine „Vorliebe“ für eine bestimmte Schicht der Erde hat, in der es sich hauptsächlich ansammelt. V. Goldschmidt teilt daher die Elemente nach ihrem Hauptvorkommen in 1. siderophile, 2. chalkophile, 3. lithophile und 4. atmophile Elemente ein.

Die siderophilen Elemente sind das Eisen und alle edleren Metalle, als das Eisen, die sich hauptsächlich im Metallkern ansammeln. Die chalkophilen Elemente sind die Erzbildner, die sich hauptsächlich mit Sauerstoff und Schwefel verbinden und als Oxyde und Sulfide die Erze bilden. Die lithophilen Elemente sind die unedleren Metalle und Säurebildner, wie hauptsächlich das Silicium, die zusammen die Schlacken geben, und aus ihnen bei der Erstarrung die häufigsten Gesteine. Zu den atmophilen Elementen gehören schließlich die chemisch inaktiven oder schwach aktiven, gasförmigen Elemente — die Edelgase, Stickstoff und Wasserstoff. Streng läßt sich diese Einordnung natürlich nicht durchführen, da es viele Elemente gibt, die man zu verschiedenen Gruppen rechnen kann.

Eine Übersicht über die geochemische Verteilung nach Goldschmidt<sup>1)</sup> gibt die Tafel I. Man sieht einen ausgesprochenen

---

1) V. M. Goldschmidt, Geochemische Verteilungsgesetze II Kristiania 1924.

Tabelle 1.

		I Erdkruste <sup>1)</sup> Gewichts- prozente	II Ganze Gewichts- prozente	III Erde <sup>2)</sup> Atom- prozente	IV Summen aus III bis zum genannten Element
1.	O	46,43	27,7	48,6	48,6
2.	Fe	5,12	39,8	20,0	68,6
3.	Si	27,77	14,5	14,5	83,1
4.	Mg	2,09	8,7	10,0	93,1
5.	Al	8,14	1,9	2,0	95,1
6.	Ca	3,63	2,5	1,7	96,8
7.	Ni	0,019	3,2	1,5	98,3
8.	Na	2,85	0,4	0,5	98,8
9.	S	0,052	0,6	0,5	99,3
10.	Cr		0,2	0,17	
11.	K	2,60	0,14	0,10	
12.	P	0,130	0,11	0,10	
13.	C	0,027	0,04	0,1	
14.	Co	0,001	0,2	0,1	
15.	Mn	0,096	0,07	0,03	
16.	Ti	0,629	0,02	0,01	
17.	H	0,127			
18.	F	0,077			
19.	Cl	0,055			
20.	V	0,021			
21.	Sr	0,018			
22.	Li	0,003			
23.	Cu	0,002			

gesetzmäßigen Zusammenhang zwischen der Stellung im periodischen System und der geochemischen Verteilung. Die Elemente, welche den Metallkern der Erde bilden, stehen in der Mitte. Rechts davon stehen die Erzbildner. Hauptsächlich links von diesen stehend oder einen Halbkreis um die ersten Gruppen bildend stehen die Gesteinsbildner und den äußersten Halbkreis bilden die atmosphilen Elemente.

##### 5. Das Mengenverhältnis der Elemente in der Erde.

Um die Bestimmung der Mengen, mit denen die Elemente am Aufbau der festen Erdrinde beteiligt sind, hat sich vor Allen der amerikanische Forscher Washington verdient gemacht. Es wurden

1) Nach H. S. Washington, Journ. Franklin Inst. 1920.

2) Nach demselben, Amer. Journ. Science 9, 351, 1925.

hierzu Analysen von Gesteinsproben aus allen Weltteilen ausgeführt. Aus den annähernd geschätzten Mengen der betreffenden Gesteine ergeben sich dann die Mengenverhältnisse der Elemente in der Erdoberfläche, bis zu einer Tiefe von zirka 16 km. Sie sind in Prozenten in der Kolonne I der Tabelle 1 angegeben. Erleichtert wurden die Berechnungen dadurch, daß die chemische Zusammensetzung der Gesteine, welche die Hauptmasse der Erdoberfläche

Die atomaren Mengenverhältnisse in der Erdkruste.

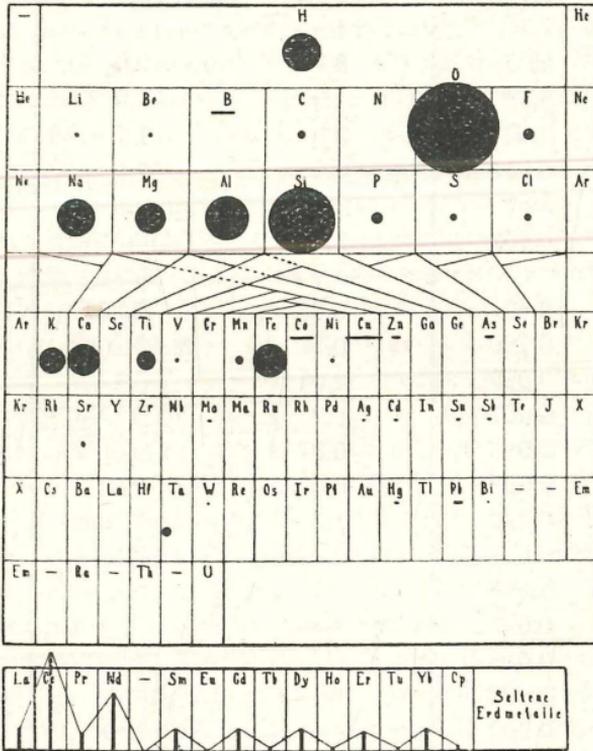


Fig. 2. Atomare Mengenverhältnisse in der Erdkruste.

Die schwarzen Kreisflächen sind als Kugeln zu denken. Die Atom-mengen stehen zu einander im Verhältnis der Inhalte der Kugeln. — Bei seltenen Elementen ist der 20x vergrößerte Kugelradius als wagerechter Strich gezeichnet. — Abweichend (und ohne bestimmtes Verhältnis zu den anderen Elementen) ist das Mengenverhältnis der seltenen Erdmetalle untereinander dargestellt: hier sind die Mengen proportional den senkrechten Ordinaten.

bilden, wie z. B. Granit, Syenit, Gneis, Basalt u. a. sich sehr wenig von einander unterscheiden. Die Mengen der ganz abweichend zusammengesetzten Gesteine, wie z. B. Kalkstein und andere Sediment-gesteine, verschwinden gegen die zuerst genannten vollständig. In Fig. 2 ist die Zusammensetzung der äußeren Erdkruste nach Washington dargestellt.

Zu einer annähernden Berechnung des Vorkommens der Elemente in der ganzen Erde gibt es zwei Methoden: 1. Man berücksichtigt außer der gut bekannten Zusammensetzung der Erdoberfläche auch die annähernd bekannten Massen und Zusammensetzungen der tieferen Schichten. 2. Man nimmt an, daß die mittlere Zusammensetzung der Meteorite der mittleren Zusammensetzung der Erde gleicht und berechnet diese aus den Mengen und der Zusammensetzung der verschiedenen Meteoritenarten. Beide Methoden führen zu annähernd gleichen Ergebnissen, was für die grundsätzliche

Die atomaren Mengenverhältnisse im Kosmos.

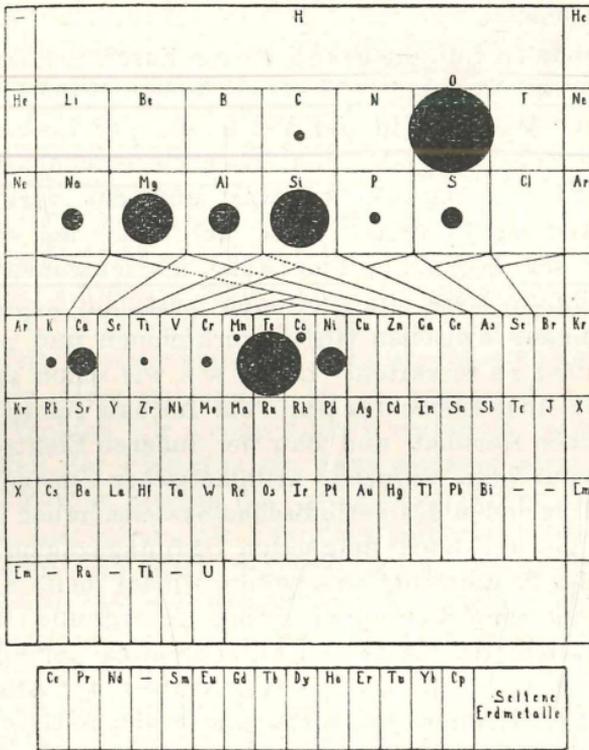


Fig. 3. Atomare Mengenverhältnisse für die ganze Erde.

Richtigkeit der gemachten Annahme spricht. In der Kolonne II der Tabelle 1 sind die wahrscheinlichsten Werte für die Zusammensetzung der ganzen Erde nach Washington angegeben. In Kolonne III stehen dieselben Werte, aber auf Atomprozent umgerechnet, die natürlich für die Theorien des Atombaus und die Entstehung der Elemente eine viel größere Bedeutung haben, als die Gewichtsprozent. Die größte Unsicherheit in diesen Zahlen besteht wohl in Bezug auf die Elemente Schwefel und Kohlenstoff. Denn nach Goldschmidt bildet das Eisensulfid den Hauptbestandteil der Zwischen-

schale zwischen Metallkern und Silikathülle. Andere Forscher, wie z. B. Linck<sup>1)</sup> bestreiten dagegen die Möglichkeit des Vorhandenseins so großer Schwefelmengen, da der Schwefel in Meteoriten nur sehr wenig vorkommt. Bezüglich des Kohlenstoffs besteht dadurch eine Unsicherheit, daß er an Eisen gebunden in beträchtlichen Mengen im Metallkern vorhanden sein kann.

Fig. 3 zeigt das Vorkommen der Elemente in der Erde (und wahrscheinlich auch im Kosmos!) in Atomprozenten. Es fällt vor allem auf, wie wenige Elemente die Hauptmasse der Erde bilden. Kolonne IV der Tab. 1 gibt an, einen wie großen Teil der Gesamtmenge ein Element zusammen mit allen vorangehenden Elementen ausmacht.

Es erhebt sich nun die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen der Stellung eines Elementes im periodischen System und seiner Menge besteht. Während in der Verteilung der Elemente in den Schichten der Erde ein sehr deutlicher Zusammenhang mit dem periodischen System festzustellen war, und das verständlich ist, weil die Verteilung in erster Linie auf den chemischen Eigenschaften oder der Anordnung der äußeren Elektronen des Atoms beruht, und durch diese die Perioden zustande kommen, so ist ein Zusammenhang zwischen Gesamtvorkommen und periodischem System gar nicht zu erwarten. Denn, wie wir schon sahen, hängt die Häufigkeit eines Elementes nur vom Aufbau seines Atomkernes ab, und zwischen Kernbau und Bau der äußeren Elektronenschalen braucht durchaus kein einfacher arithmetischer Zusammenhang zu bestehen. Die Perioden des periodischen Systems haben ihre Ursache ja darin, daß bei den nach steigenden Ordnungszahlen geordneten Elementen beim 2. Element, und dann wieder beim 8., 8., 18., 18. und 32. Element eine besonders stabile Anordnung der äußeren Elektronen erreicht ist, die in den Eigenschaften der Edelgase zum Ausdruck kommen. Gibt es nun beim Aufbau der Atomkerne aus H-Kernen und Elektronen gleichfalls eine gesetzmäßige Wiederkehr besonders stabiler Etappen, die sich durch eine besondere Häufigkeit der betreffenden Elemente dartun müsste? Tatsächlich gibt es, wie ein Blick auf unsere Tafel zeigt, eine derartige sehr einfache Gesetzmäßigkeit, indem die häufigen Elemente überwiegend in den geradzahligem Gruppen stehen. Und dem liegt noch ein tieferer Zusammenhang zugrunde, indem die Elemente der geraden Gruppen auch mit wenigen Ausnahmen gerade Atomgewichte aufweisen. Die meisten Ausnahmen verschwinden, wenn wir anstatt der praktischen Atomgewichte die wahren Atomgewichte der Isotopen berücksich-

1) Aufbau des Erdballs. Jena, 1924.

tigen. Theoretisch ist hierbei nur eine Ausnahme vorauszusehen: der Wasserstoff. Denn während es für das Bestehen aller anderen Atomkerne zwei Gefahren gibt — den Ausbau zu höheren Atomen und den Zerfall, fällt bei den Wasserstoffkernen die Möglichkeit des Zerfalles fort, und nur der Neigung, sich mit einander und mit Elektronen zu größeren Atomkernen zu vereinigen ist es wohl zuzuschreiben, daß nicht die gesamte Materie aus Wasserstoff besteht. Außerdem muß noch berücksichtigt werden, daß der Wasserstoff in Folge seines geringen Molekulargewichts in unbekanntem Mengen sich von der Erde entfernt haben kann, daß er auf manchen Sternen viel stärker vertreten zu sein scheint und eine Bestimmung seiner Menge auf besonders große Schwierigkeiten stößt. Aus diesen Gründen muß der Wasserstoff am besten aus der Betrachtung ausgeschlossen werden. Unter den nächsten elf häufigen Elementen haben dann nur drei, Natrium, Aluminium und Kalium ungerade Ordnungszahlen und Atomgewichte. Man sieht, daß es sich hier nicht um ein strenges Gesetz, sondern nur um eine Bevorzugung der geraden Atomgewichte handelt. Daß hier aber doch eine ausgesprochene Gesetzmäßigkeit vorliegt, hat V. Goldschmidt<sup>1)</sup> besonders deutlich an den seltenen Erden zeigen können, weil bei diesen in Folge ihrer chemischen Ähnlichkeit die Gesamthäufigkeiten und die Häufigkeit in den Oberflächenschichten der Erde am ehesten zusammenfallen müssen. Die Gesetzmäßigkeit ist in unserer Fig. 3 deutlich zu erkennen. Wollten wir streng logisch verfahren, so müßten wir für die Häufigkeit der Elemente ein ganz anderes periodisches System — ein periodisches System der Atomkerne, verwenden, als für die anderen Eigenschaften, die mit dem äußeren Elektronenbau zusammenhängen. Es wäre ein System von lauter Zweierperioden, über die sich vielleicht noch andere noch nicht festgestellte Perioden lagern könnten. Eine Einordnung ins gleiche System erscheint aber doch zweckmäßig, weil die Benutzung des gewohnten Systems uns die Übersicht erleichtert. Eine gewisse Harmonie zwischen beiden Systemen kommt dadurch zustande, daß beide Systeme geradzahlige Perioden haben.

## II. Die relative Häufigkeit der Elemente im Kosmos.

Die direktesten Quellen unserer Erkenntnisse über die chemische Zusammensetzung der im Kosmos in den Sternen angehäuften Massen bilden die Spektren der Sterne und die Meteorite.

Die erste Kunde über die Zusammensetzung der Sonne und der Sterne erhielten wir durch die von Fraunhofer 1814 entdeckten und nach ihm benannten dunklen Linien im Spektrum der Gestirne.

---

1) Geochemische Verteilungsgesetze III, Oslo 1925.

Man war lange Zeit der Ansicht, daß die Intensität der Spektrallinien direkte Schlüsse über die Mengen der in dem Stern vorkommenden Elemente zuläßt. Auf dieser Grundlage schien die Zusammensetzung der Sterne eine sehr verschiedene zu sein. Es ist das große Verdienst von Meg Nā d Saha<sup>1)</sup> darauf hingewiesen zu haben, daß bei den auf den Sternen vielfach herrschenden hohen Temperaturen viele Atome vielfach ionisiert sein müssen, d. h. einen Teil ihrer Elektronen verloren haben müssen, und daß sie daher Ionenspektren geben, die uns unbekannt sind, und die dazu so weit im ultravioletten Gebiet liegen, daß sie von der Erdatmosphäre absorbiert werden, und daher gar nicht beobachtet werden können. Saha machte aber noch einen weiteren wichtigen Schritt, indem er die bekannten Gesetze der Dissoziation von Gasen auf die Dissoziation der Atome in Elektronen und Ionen anwandte. Hierdurch konnte er aus der Intensität von Linien eines Spektrums, das von einem bestimmten Ion geliefert wird, auch die Mengen der andersartigen Ionen des gleichen Elementes und seiner undissoziierten Atome, also die Gesamtmengen des Elementes berechnen. Eine ausgezeichnete Zusammenstellung, der auf diesem Gebiet ausgeführten Untersuchungen, enthält das Buch „Stellar atmospheres“ von Cecilia H. Payne (1925). Es zeigt sich zunächst, daß die Zusammensetzung fast aller Sterne annähernd die gleiche ist, oder wenigstens daß die meisten der früher angenommenen Unterschiede bei den Berechnungen nach Saha verschwinden. Die diesem Buch entnommene Tabelle 2 gibt in der dritten Kolonne den Durchschnittswert der Zusammensetzung der äußeren Schichten der Sterne. Daneben befindet sich die Zusammensetzung der Erdkruste. Die Berechnungen der Zusammensetzung der Sterne enthalten natürlich vielfach sehr unsichere Ausgangspunkte, so daß die gefundenen Zahlen nur eine Orientierung über die Größenordnung geben können. Diese stimmt aber auch bezüglich der Sterne und der Erde auffallend überein. Denn die Zahlen innerhalb einer Kolonne unterscheiden sich voneinander bis zu tausendfachen Werten, während sich die gleiche Elemente betreffenden Zahlen beider Kolonnen (mit einer einzigen Ausnahme des Zinks) höchstens um zehnfache Werte unterscheiden. Und auch diese Unterschiede liegen innerhalb der Fehler, welche besonders durch unrichtige Annahmen über Temperatur und Druck entstanden sein können. Es ist daher die Vermutung nicht unberechtigt, daß das relative Vorkommen der Elemente im ganzen Kosmos wenigstens

---

1) Versuch einer Theorie der physikalischen Erscheinungen bei hohen Temperaturen mit Anwendung auf die Astrophysik, Z. f. Ph. 6, 40, 1922 (vgl. auch Kohlschütter, Naturw. 7, 65, 1919 und Westphal, Naturw. 9, 863, 1922).

Tabelle 2. Mengen der Elemente in Atomprozenten.

	Element	Stern- atmosphären	Erdkruste <sup>1)</sup>	Ganze Erde <sup>1)</sup>	Silikat- Meteorite <sup>2)</sup>
1.	Si	5,7	16,2	9,58	11,2
2.	Na	5,7	2,02	0,97	0,6
3.	Mg	4,2	0,42	3,38	2,8
4.	Al	3,6	4,95	2,66	1,1
5.	C	3,6	0,21		
6.	Ca	2,9	1,50	1,08	0,56
7.	Fe	2,5	1,48	46,37	5,92
8.	Zn	0,57	0,0011		
9.	Ti	0,43	0,241	0,12	
10.	Mn	0,36	0,035	0,06	
11.	Cr	0,29	0,021	0,05	0,29
12.	K	0,11	1,088	0,38	0,10
13.	V	0,05	0,0133		
14.	Sa	0,002	0,0065		
15.	Ba	0,005	0,0098		
16.	Li	0,0000	0,0829		

annähernd das gleiche ist. Nur für die leichten Gase Wasserstoff, Helium und Neon scheinen bedeutende Abweichungen vorzuliegen, was darauf beruhen kann, daß diese Gase durch das geringe Molekulargewicht und die chemische Inaktivität physikalisch und chemisch am wenigsten von den Massen der Sterne gebunden werden, und daher im Kosmos eine gewisse Freizügigkeit besitzen können, die anderen Elementen versagt ist<sup>3)</sup>.

Die Möglichkeit der gleichmäßigen Zusammensetzung der Materie des Kosmos wird auch durch die Zusammensetzung der Meteorite bestätigt, wobei allerdings zu beachten ist, daß die Meteorite nicht aus ferneren Gebieten des Kosmos zu stammen brauchen. Immerhin verdient die Zusammensetzung der Meteorite ein sehr bedeutendes Interesse, und sie spricht für die gleichmäßige Verteilung der Elemente. Die 6. Kolonne der Tabelle 2 zeigt die Zusammensetzung der Silikatmeteorite.

1) Die Zahlen stammen von Clarke und weichen von den in Tabelle 1 gegebenen Washington'schen etwas ab.

2) Die Eisenmeteorite (90% Fe. 10% Ni) bilden etwa  $\frac{1}{4}$  der gesamten Meteoritenmasse.

3) F. V. Aston, Die Seltenheit der Edelgase auf der Erde, Naturw. 111, 786, 1924.

### III. Die absoluten Mengen der Elemente im Kosmos und Schlussbetrachtung über den Ursprung der Elemente.

Die Ergebnisse der hier kurz wiedergegebenen Untersuchungen über das Vorkommen der Elemente in der Erde und im Kosmos bestehen mithin darin, daß wenigstens die größte Zahl der Elemente in der Erde und im Kosmos in gleicher relativen Menge vorkommen, und daß uns diese Mengen annähernd bekannt sind. Wir können daher die Fig. 3, welche zunächst die Zusammensetzung des Erdballes darstellen sollte, wenigstens in grober Annäherung auch auf den ganzen Kosmos beziehen.

Unsere zu Beginn gestellte Aufgabe der Analyse des Kosmos ist mithin in gewissen Grenzen gelöst. Aus der Gesamtmasse des Kosmos und dem prozentualen Vorkommen der Elemente können wir annähernd die Mengen der meisten Elemente im Kosmos berechnen. Sie ergeben sich in Grammen, wenn wir die Zahlen der Kolonne II der Tabelle 1 mit  $10^{41}$  multiplizieren.

Es ist aber nicht möglich, diese Betrachtungen zu schließen, ohne noch eine sich aufdrängende, und dabei eine von den interessantesten Fragen der Naturwissenschaften zu berühren: Haben die festgestellten Mengen der Elemente einen ewigen Bestand gehabt in der Vergangenheit und einen ewigen Bestand für alle Zukunft? Oder ist der gegenwärtige Bestand an Elementen das Resultat eines beständigen Entstehens und Vergehens der Massen der Elemente und einer Umwandlung der Elemente untereinander?

Die Bejahung der ersten Frage, die Unvergänglichkeit der Elemente und der Atome, galt bis vor kurzem als eine der festesten Grundlagen unserer Naturerkenntnis. Die Entdeckungen der letzten Jahrzehnte haben sie jedoch zu Fall gebracht. Von einer großen Zahl von Elementen, den sogenannten radioaktiven Elementen wissen wir, daß sie in beständigem Zerfall begriffen sind. Dabei entstehen aus ihnen fortwährend andere Elemente, — unter ihnen auch ein so beständiges Element, wie das Blei. Dabei ist es natürlich ganz sinnlos anzunehmen, daß gerade nur die Elemente radioaktiv sind und zerfallen, für die die Empfindlichkeit unserer Instrumente noch gerade ausreicht um die Radioaktivität festzustellen. Es ist höchst wahrscheinlich, daß die Zahl der als radioaktiv erkannten Elemente sich erheblich vergrößern — oder sämtliche Elemente bis auf den Wasserstoff umfassen würde, wenn wir die Empfindlichkeit unserer Instrumente, sagen wir, auf das millionenfache steigern könnten. Und während der Nachweis des spontanen Zerfalls bei den schwersten Elementen schon lange geglückt war, und bei den leichteren fehlte, ist es auf künstlichem Wege, durch Bombardement mit  $\alpha$ -Strahlen gerade bei einer großen Zahl der leichteren Elemente gelungen, die

Atome künstlich zu zertrümmern. Einem leichten Bombardement mit  $\alpha$ -Strahlen sind aber alle Elemente durch die allgemeine Verbreitung des Urans und Thoriums und ihrer Zerfallsprodukte fortwährend ausgesetzt. So steht es wohl fest, daß die Lebensdauer der Atome fast aller Elemente nur eine beschränkte ist. Und daraus folgt das gleiche auch für den Rest der Elemente, denn sonst müßte sich wohl schon alle Materie in diese Elemente verwandelt haben. Theoretisch wird uns dieser Zerfall der Elemente dadurch verständlich, daß es keinem Zweifel mehr unterliegt, daß alle Atome ausschließlich aus Wasserstoffkernen oder Protonen und Elektronen aufgebaut sind. Während aber so ein fortwährender Abbau fast aller Elemente, sei es durch natürlichen Zerfall, sei es durch Atomzertrümmerung durch äußeren Anlaß nachgewiesen ist, ist noch nirgends ein Aufbau der Elemente beobachtet worden. Es erscheint aber als absolut sicher, daß irgendwo und irgendwie besonders die schwersten radioaktiven Elemente Uran und Thorium entstehen müssen, da diese Elemente sonst schon lange restlos verschwunden sein müßten.

Ich möchte zum Schluß eine Hypothese entwickeln, welche einen Versuch darstellt dieses Problem zu lösen. Gleichzeitig hiermit sollen auch zwei andere Erscheinungen, die eben das höchste Interesse der Wissenschaft auf sich lenken, eine Erklärung finden. Diese Erscheinungen sind: die durchdringende „Weltraumstrahlung“, nach ihrem Entdecker auch „Hess'sche Strahlung“ genannt, und die in jüngster Zeit festgestellte abnorm hohe Dichte einiger Sterne, die Werte bis zu 50000 erreicht.

Den Ausgangspunkt für meine Betrachtungen bildet das „Kernmodell“ des Atoms von Rutherford-Bohr, nach welchem die Atome aus einem positiv geladenen Zentralkörper bestehen, der fast die ganze Masse des Atomes bildet und aus einer Anzahl von Elektronen, die in verhältnismäßig großem Abstand den Kern umgeben. Durch die Anziehungskräfte, welche zwischen den positiv geladenen Kernen und den Elektronen bestehen, müßten die Elektronen sofort auf den Kern fallen und sich mit ihm vereinigen. Mit jedem Elektron würde aber die Kernladung um eine Einheit sinken, und das wäre gleichbedeutend mit einer schnellen Verwandlung der Elemente von höherer Kernladung oder Ordnungszahl in solche von niedrigerer Ordnungszahl. Zur Erklärung der Beständigkeit der Elemente, mußte daher eine Ursache gefunden werden, welche das Fallen der Elektronen auf den Kern verhindert. Rutherford nahm als eine der Vereinigung von Kern und Elektron entgegenwirkende Kraft die Zentrifugalkraft der Elektronen an, und diese wurde durch die Annahme erhalten, daß die Elektronen auf Planetenbahnen den Kern umkreisen. Es schien mir aber schwer

einzusehen, warum es nicht zuweilen vorkommen sollte, daß einem Elektron die zur Verhinderung des Falles erforderliche Tangentialgeschwindigkeit fehlt, sei es, daß es in seinem Umlauf durch irgend eine Ursache gehemmt worden ist, oder, daß ein fremdes Elektron in das Anziehungsgebiet des Kernes gerät. Es wäre denkbar, daß die große Zahl von Elektronen, welche den Kern umgeben und auch in ihm selbst enthalten sind, bei den schwereren Atomen die Vereinigung von Kern und Elektron verhindert. Diese Ursache würde aber beim Wasserstoffatom und noch mehr beim Wasserstoffion, welches nur aus einer positiven Ladung besteht, fortfallen. Überall, wo eine Ionisierung des Wasserstoffs durch Strahlungen oder hohe Temperaturen eintritt, muß es aber Wasserstoffkerne und freie Elektronen in so großer Zahl geben, daß nach den hier entwickelten Vorstellungen eine Vereinigung erfolgen müßte.

Anstatt nun eine Erklärung dafür zu suchen, warum diese Vereinigung trotzdem nicht geschieht, nehme ich an, daß sie tatsächlich vorkommt, aber nur so selten, daß sie sich gewöhnlich der Beobachtung entzieht. In einer Veröffentlichung im Oktober 1924 wies ich darauf hin<sup>1)</sup>, daß solche Vereinigungen von Atomkernen mit Elektronen den Ursprung einer sehr harten  $\gamma$ -Strahlung sein müßte, daß diese besonders durch die Vereinigung von Wasserstoffkernen und Elektronen in einer ionisierten Wasserstoffatmosphäre erfolgen könnte, und daß die Hess'sche Strahlung hierin ihre Erklärung finden könnte. Die Existenz von solchen Komplexen von einem Wasserstoffkern und einem Elektron in dichter Aneinanderlagerung mit einer resultierenden Ladung Null wurde schon von Rutherford und von Nernst für möglich gehalten. Letzterer nannte sie „Neutronen“ und wies darauf hin, daß ein Gas von Neutronen die Eigenschaften des Lichtäthers haben könnte. Hierbei mußte Nernst annehmen, daß die Neutronen keine Schwerkraft haben. Mir schien es jedoch als richtiger anzunehmen, daß sie ein Gewicht besitzen, das sich nicht wesentlich vom Gewicht des Wasserstoffatoms unterscheidet. Meine Annahme führte nun zu folgender merkwürdigen Konsequenz: Die Neutronen, oder Atome des Elementes „Neutronium“ von der Ordnungszahl Null, würden in ihrer Umgebung, wenn man von der allernächsten Umgebung abieht, kein elektrostatisches Feld besitzen. Es wären also keine elastischen, abstoßenden Kräfte vorhanden, wie bei den Molekeln anderer Gase. Es gäbe also auch keine elastischen Stöße, wie sie die kinetische Gastheorie fordert. Das Neutronium könnte daher gar nicht als Gas existieren, sondern es wäre bei jeder Temperatur ein fester Körper mit dem Dampfdruck 0. Die Neutronen, die sich in

---

1) Z. f. angew. Chem. 37, 827, 1924.

der Wasserstoffatmosphäre der Erde unter dem Einfluß der Sonnenstrahlen bilden, würden daher unter der Wirkung der Schwerkraft der Erde sofort zu fallen beginnen, und zwar nahezu mit der Fallgeschwindigkeit anderer Körper im Vakuum, da die Materie, selbst das Innere der Atome anderer Elemente den Neutronen, wegen ihrer außerordentlich geringen Größe und dem Fehlen eines Kraftfeldes, in der Fallbewegung kaum einen Widerstand bieten würden. Diesen freien Fall müßten sie bis ins Zentrum der Erde oder anderer Sterne fortsetzen, und sie müßten sich in den Mittelpunkten der Weltkörper in dichter Packung ansammeln, dabei sogar die interatomaren Räume der anderen Elemente ausfüllend<sup>1)</sup>. Eine Überschlagsrechnung zeigt, daß die Dichte dieser Materie billionenfache Werte von den uns bekannten Stoffen haben müßte. Daß meine Hypothese das Vorkommen von Materie von so hoher Dichte notwendig machte, war ein Grund, der mich an ihrer Richtigkeit zweifeln ließ. Eine um so schönere Überraschung war es mir aber, als ich kürzlich von der Entdeckung der Sterne mit mittleren Dichten bis zu 50000 g/ccm erfuhr. Diese Entdeckung kann als eine schöne Bestätigung meiner Hypothese betrachtet werden, und gleichzeitig würden auch diese abnormen Dichten einiger Sterne eine Erklärung finden. Ich würde danach annehmen, daß diese hohen Dichten dadurch zu Stande kommen, daß ein verhältnismäßig kleiner Kern in der Mitte der Sterne aus Neutronium von der Dichte von ca. 4 Billionen besteht.

Sind aber diese Annahmen richtig, so kann es wohl kaum einem Zweifel unterliegen, daß der Neutroniumkern der Weltkörper die Schmiede darstellt, in der die Elemente von höherem Atomgewicht zusammengeschmiedet werden.

Auch die hohe mittlere Dichte des Metallkernes der Erde ist vielleicht auf einen Neutroniumkern zurückzuführen.

Ich möchte aber schließlich noch darauf hinweisen, daß die Wasserstoffatmosphäre der Erde oder der Sterne nicht die einzige Quelle für die Neutronen zu sein braucht. Die Gleichheit der Ladungen der Elektronen und Protonen, und noch mehr deren wahrscheinlich

---

1) Experimentell wäre ein Nachweis der Bildung von Neutronen auf 2 Wegen denkbar: 1. durch Erzeugung einer sekundären durchdringenden Strahlung, also einer künstlichen Höhenstrahlung durch Ionisierung von Wasserstoff, 2. durch die Gewichtsabnahme eines mit Wasserstoff gefüllten Kolbens, in welchem der Wasserstoff andauernd ionisiert wird, indem die entstehenden Neutronen nach der Annahme des Verfassers sofort aus dem Kolben herausfallen müssten. Fraglich ist es allerdings, ob die Intensität der Strahlung oder der Gewichtsverlust praktisch nachweisbar wären.

gleiche Anzahl im Kosmos, zwingen fast zur Annahme, daß zwischen Elektronen und Protonen ein genetischer Zusammenhang bestehen muß, in der Weise, daß unter irgendwelchen Bedingungen im Kosmos stets gleichzeitig ein Elektron und ein Proton entsteht. Für ihre Entstehung übernehme ich die Hypothese von Nernst, nach der im Weltraum aus der Ätherenergie Materie entstehen kann. Während Nernst aber annimmt, daß aus der Weltraumenergie direkt Atome von höchstem Atomgewicht entstehen, wie Uran und deren Zerfall die durchdringende Strahlung und die Elemente von niedrigerem Atomgewicht liefert, halte ich es für wahrscheinlich, daß sich zuerst aus dem Weltäther die kleinsten Bausteine der Elemente, die Elektronen und Protonen bilden, daß deren Vereinigung zu Neutronen die Hess'sche Strahlung gibt und sich schließlich aus den Neutronen die Elemente von höherem Atomgewicht bilden, nachdem sich die Neutronen in den Zentren der Sterne angesammelt und zu dichtesten Massen zusammengepackt haben.

### **Sitzung vom 25. November 1925.**

Vorsitzender: Herr Steinmann. 1. Herr Krüger hat sein Amt als Schriftführer niedergelegt, an seine Stelle tritt bis zur Neuwahl des Vorstandes Herr Richter. Rückwirkende Erhöhung des Beitrages für 1925 auf M. 3.—, Festsetzung des Beitrages für 1926 auf M. 3.—. 2. Herr Bauer: „Über Farbenanpassung bei Seetieren“. 3. Herr Steinmann: „Tiefseeabsätze der Vorzeit“.

### **Sitzung vom 18. Dezember 1925.**

Vorsitzender: Herr Steinmann. 1. Bericht des Schriftführers über Mitgliederzahl und Kassenbestand. 2. Neuwahl des Vorstandes. Es werden gewählt: Herr Steinmann, Vorsitzender. Herr Maey, stellvertretender Vorsitzender. Herr Richter, Schriftführer. Wegen zu geringer Beteiligung fällt der Vortrag von Herrn Grebe über: „Röntgenstrahlen und Quantentheorie“ aus.

---



																			He
He	Li	Be	B								N	O			F				Ne
Ne	Na	Mg	Al								P	S			Cl				Ar
Ar	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		Kr
Kr	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ma	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	J		X
X	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi				
			Th			U													

Siderophile, chalkophile, lithophile, atmophile Elemente

Ce	Pr	Nd	—	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tu	Yb	Cp	
----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

Die geochemische Verteilung der Elemente (nach V. M. Goldschmidt).

Ann. zu Tafel I. In der Zeichenerklärung über atmophile Elemente ist irrümlich statt des doppelten Ringes ein einfacher dargestellt.



# Sitzungsberichte

der

naturwissenschaftlichen Abteilung  
in der Medizinisch-Naturwissenschaftl. Gesellschaft  
zu Münster i. W.

---

## 1. Sitzung am 26. Januar 1925.

Nachdem in der letzten Sitzung des Jahres 1924 der Antrag auf Teilung der Gesellschaft in zwei Abteilungen, eine medizinische und eine naturwissenschaftliche, angenommen war, wurden nun die von einem dazu gewählten Ausschuss aufgestellten Satzungen beraten und festgelegt.

Es folgte der Vortrag des Herrn Dr. W. Biehler:

„**Blutzirkulation und Ausscheidung des Alkohols im Höhenklima**“ nach Beobachtungen in Münster, Davos und Muottas Murail, deren mittlerer Barometerstand zu 757, 635, 555 mm angegeben wurde. Der Vortrag ist gedruckt im Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, Band 107 S. 20—42. 1925.

## 2. Sitzung, 16. Februar 1925.

Vorstandswahl. Jahresbeitrag auf 5 M. erhöht.

Vorträge: 1. Herr Prof. Dr. Szivessy über

„**Elektrische und magnetische Doppelbrechung**“. Zusammenfassender Bericht über die Arbeiten des Vortragenden, die in Z. f. Phys. Bd. 2, p. 30, 1920; Bd. 7, p. 285, 1921; Bd. 26, p. 323, 1924 und Annalen der Phys. Bd. 68, p. 127, 1922; Bd. 69, p. 231, 1922 veröffentlicht wurden.

2. Herr Prof. Dr. Wegner:

„**Neue Forschungen im rechtsrheinischen Schiefergebirge**“, ausführlich wiedergegeben in „Wegner, Geologie Westfalens“ 2. Aufl. Schöningh, Paderborn 1926 S. 44 ff.

### 3. Sitzung, 25. Mai 1925.

Allgemeine Sitzung beider Abteilungen.

Vortrag des Herrn Prof. Dr. Gerhard Schmidt über  
„**Drahtlose Telephonie (Radio)**“.

### 4. Sitzung, 22. Juni 1925.

Vortrag des Herrn Prof. Dr. Krummacher:

„**Die Grundlinien der Stoffwechsellhre im Wandel  
der letzten 40 Jahre**“.

Seit Liebig wissen wir, dass sich die organischen Nährstoffe in drei Klassen teilen lassen, Eiweiss, Fett und Kohlenhydrat, neben denen alle anderen Kohlenstoffverbindungen nur eine ganz untergeordnete Rolle spielen. Die nächste Aufgabe der experimentellen Forschungen bestand nun darin, den Verbrauch dieser drei Nährstoffe quantitativ zu bestimmen.

Der erste brauchbare Apparat, der ungeachtet mancher Mängel eine vollständige Stoffwechselanalyse ermöglichte, war die von Pettenkofer erfundene Respirationskammer. Mittels dieses Apparates sind denn auch die grundlegenden Gesetze über den Stoffverbrauch im lebenden Körper von Karl Voit und seinen Mitarbeitern gefunden worden. Man lernte den Nahrungsbedarf unter den verschiedensten Bedingungen kennen, und immer klarer trat der Unterschied zwischen Brenn- und Baustoff zutage.

Weiter zeigte sich, dass das Eiweiss keineswegs, wie Liebig noch glaubte, als Betriebsstoff der Muskelarbeit unbedingt nötig ist, dass vielmehr körperliche Arbeit vorwiegend auf Kosten von stickstoffreiem Nährmaterial verrichtet wird. Von der energetischen Bedeutung der Nahrung war schon die Rede, aber immer mehr nebenbei. Die Anschauung, dass das Nahrungsbedürfnis letzten Endes ein Verlangen nach Energie ist, war noch nicht klar erkannt. Erst Hermann von Hösslin und Max Rubner haben diesem Gedanken zum Durchbruch verholfen, der seitdem Fragestellung und Experiment wesentlich beherrscht.

Dass die drei Nährstoffe innerhalb gewisser Grenzen sich gegenseitig ersetzen können, war durch die Erfahrung längst nahe gelegt. Nur wusste man nicht, in welchen Mengen-Verhältnissen die Stellvertretung erfolgt. Hermann von Hösslin sprach zuerst die Vermutung aus, dass hierfür der Energiegehalt oder die Verbrennungswärme der Nährstoffe massgebend sei, eine Auffassung, die denn auch durch zahlreiche Versuche am lebenden Geschöpf auf das Glänzendste bestätigt wurde.

Rubner hat dies Verhalten der Nährstoffe das Gesetz von der isodynamen Vertretung genannt. Das Wort isodynam soll aber

keineswegs, wie man vielleicht denken möchte, irgend welche Beziehung zur mechanischen oder freien Energie ausdrücken; es bedeutet weiter nichts als „gleiche Mengen nutzbarer chemischer Energie enthaltend“.

Später fand Rubner, dass das Gesetz nur unter gewissen Bedingungen streng erfüllt ist, nämlich dann, wenn der Körper sich im Zustande der chemischen Wärmeregulierung befindet, wenn also der Umsatz der Nährstoffe nicht allein durch die chemische Massenwirkung, sondern überdies noch durch die von aussen kommenden Kältereize geregelt wird. Unter diesen Umständen werden von demselben Geschöpf, wenn die Aussentemperatur gleich bleibt und keine besonderen Arbeitsleistungen zu verrichten sind, Tag für Tag die gleichen Kalorienmengen aus chemischer Spannkraft erzeugt. Falls nun an einem Tage mehr Kohlenhydrat und weniger Fett, am anderen Tage weniger Kohlenhydrat und mehr Fett verbrennt, so ist eine Stellvertretung nach dem Energiegehalt offenbar selbstverständlich. Es ist derselbe Fall, als wenn es einem Schuldner frei gestellt würde, eine bestimmte Geldsumme in Gold- oder Silberstücken zu bezahlen. Soll immer dieselbe Summe herauskommen, so müssen sich Gold- und Silbermünzen nach Massgabe ihrer Währung vertreten.

Bei hohen Aussentemperaturen fällt dagegen der Kältereiz weg: Nun geschieht, was in einem leblosen chemischen System auch geschehen würde. Der Umsatz der einzelnen Nährstoffe wird nunmehr lediglich durch ihre Reaktionsgeschwindigkeit bei Körpertemperatur bestimmt.

Ermittelt man daher die Tauschwerte der einzelnen Nährstoffe bei einer hohen Aussentemperatur, über 30 Grad, so erhält man etwas andere Zahlen als die dem Gesetz der isodynamen Vertretung entsprechenden.

Unter den äusserst verwickelten Bedingungen, wie sie im lebenden Körper gegeben sind, ist es natürlich nicht möglich, die Verbrennungsgeschwindigkeit der Nährstoffe im physikalisch-chemischen Sinne genau zu ermitteln; man findet immer nur, wie viel Eiweiss, Fett oder Kohlenhydrat in 24 Stunden zerfallen muss, damit der Körper auf seinem stofflichen Bestande bleibt. Aber soviel leuchtet doch ohne weiteres ein, dass die Tauschwerte nach Ausschaltung der chemischen Wärmesteuerung in engster Beziehung zur wahren Reaktionsgeschwindigkeit stehen müssen, während die Vertretungswerte bei Kältereizen die spezifischen Reaktionsgeschwindigkeiten gar nicht zum Ausdruck kommen lassen.

Wir haben bisher immer nur den ruhenden Organismus ins Auge gefasst, die körperliche Arbeit dagegen nicht berücksichtigt. Dass auch diese letzten Endes aus chemischer Energie stammt,

bedarf keiner Begründung. Es fragt sich nur, in welcher Weise die Umwandlung stattfindet.

Schon Adolf Fick hat 1882 unwiderleglich dargetan, dass die Wärme nicht als Zwischenstufe auftreten kann, eine Folgerung, die unter anderen auch von dem Vertreter der technischen Thermodynamik Professor K. Schreiber in Aachen als unabweisbar anerkannt wird. Somit hat die Formel, welche den thermischen Wirkungsgrad ausdrückt  $A = Q \frac{(T_1 - T_2)}{T_1}$  für die Arbeitsleistungen der Muskeln keine Geltung. Vielmehr kann die aus chemischer Energie zu gewinnende Arbeit nur aus der Helmholtz'schen Formel

$A = U + T \frac{dA}{dT}$  ermittelt werden.

Eine Berechnung aus der Verbrennungswärme ist aber erst möglich geworden auf Grund des von Nernst gefundenen Wärmesatzes. Báron und Pólyanyi, die sich dieser Aufgabe unterzogen, fanden als maximale Arbeitswerte in Kilokalorien für

1 g Traubenzucker	4,2
„ „ Fett . . . .	10,0
„ „ Eiweis . . . .	4,4

Wie man sieht, weichen diese Zahlen nicht erheblich von den entsprechenden nutzbaren Brennwerten ab.

### 5. Sitzung, 20. Juli 1925.

Als Gast sprach Herr Dr. Hölper-Aachen über „Untersuchungen zur Messung der Sonnenstrahlung und ihre physiologische Bedeutung“.

### 6. Sitzung, 16. November 1925.

Herr Prof. Dr. Kratzer:

„Die Umwandlung chemischer Elemente (Gold aus Quecksilber?)“.

Die für Mittwoch, 19. Dezember angesetzte 2. allgemeine Sitzung beider Abteilungen musste verschoben werden in den Januar.

# Berichte

über

die Versammlungen des Niederrheinischen  
geologischen Vereins.

19. Vereinsjahr.

---

## Ueber Bimsstein-Vorkommen am unteren Niederrhein.

A. Steeger (Krefeld.)

Den ersten Hinweis auf Bimsstein-Vorkommen am unteren Niederrhein verdanken wir H. v. Dechen. Bereits 1852 (L. V. Nr. 1) weist er auf solche Vorkommen bei Köln, Ürdingen (Kiesgrube zwischen Ürdingen und Lauersforth,) und Düsseldorf hin. Später nennt er auch noch Xanten als Fundpunkt. Genauere Angaben über die Höhenlage solcher Vorkommen bei Neuss finden wir dann in dem Ausgrabungsbericht (1904) über Novaesium von C. Koenen. E. Kaiser (1908) führt Funde von Blatt Brühl an, G. Fliegel (1910) von Blatt Köln, P. G. Krause von Blatt Hitdorf (1912) und A. Quaas (1917) von Blatt Neuss. In den letzten Jahren sind dazu Dutzende neuer Fundpunkte gekommen, namentlich aus der Neusser, Krefelder und Moerser Gegend (17, 19). Bei dem fortschreitenden Abbau in den Kiesgruben verschwinden die Vorkommen wohl mal aus dem Profil, stellen sich dann aber bei weiterem Abbau gewöhnlich wieder ein. So beobachtete Verfasser 1909 ein Vorkommen an dem Wege von Mörs nach Meerbeck, das auch im vergangenen Jahre wieder, ca. 20 m von der alten Stelle entfernt, sichtbar wurde.

Man trifft den Bimsstein hier am Niederrhein sowohl im Kies und Sand als auch im Lehm an. In den Flusskiesen und Sanden bildet er bald dünne Streifen und Schnüre, bald auch dickere Schmitzen und Nester. Vereinzelt findet man weithin anhaltende Lagen von 2–3 dm Mächtigkeit, oder sogar mehrere solcher Lagen übereinander.

Die Grösse der meisten Bimssteinstücke schwankt zwischen Senfkorn- und Haselnuss-Grösse. Am häufigsten trifft man sie in Erbsen-Grösse an. Vereinzelte Stücke erreichen die Grösse eines Tauben- oder Hühner-Eies. Nördlich Mörs beobachtete man sogar Stücke, die annähernd faustgross waren.

Die in den Kiesen und Sanden liegenden Stücke sind durchweg gut abgerollt. Vielfach trifft man sie in Horizontalschichtung

an; auch in Kreuz- und Diagonalschichtung treten sie häufig auf, in Wechsellagerung mit Sandschichten.

Im Lehm treten die Bimsstein-Stücke mehr vereinzelt auf, aber doch gewöhnlich in ein und demselben Niveau. Sie sind hier vielfach garnicht oder nur wenig abgerollt. Es sind eben Stücke, die den Niederrhein schwimmend erreicht haben. Die zwischen den Kiesen lagernden Stücke hatten sich auf ihrem Wege vom Mittelrhein her schon so voll Wasser gesogen, dass sie untertauchten und abgerollt wurden<sup>1)</sup>. Erwähnt sei noch ein Vorkommen aus dem Gebiete der Niepkuhlen bei Krefeld. Dort findet sich eine gummiartige Torfschicht, die mit eckigen Bimssteinstückchen ganz regellos durchspickt ist.

Von einiger Bedeutung ist nun die Frage, in welchen alluvialen bzw. diluvialen Ablagerungen am unteren Niederrhein sich Bimssteinschichten vorfinden. Im folgenden ist eine Reihe typischer Vorkommen aus den verschiedenartigen Ablagerungen aufgeführt.

1. Dass der Rhein noch heute Bimsstein aus dem Neuwieder Becken anschwemmt, ist bekannt. Am Ürdinger Strandbad konnte man z. B. im letzten Sommer auf weite Strecken einen hellen Streifen von angewemmtem Bimssand verfolgen; besonders angehäuft fanden sich die Stücke dort, wo Pflanzengenist lag, von dem sie also festgehalten worden waren. In Uferbuchten und zwischen den Buhnen findet man ihn gelegentlich auch zusammengeschwemmt. (Vergl. Jungbluth a. a. O. S. 97.) Besonders bei Hochwasser und Eisgang (v. Dechen) wird den Überschwemmungsgebieten reichlicher Bimssand zugeführt.

2. Sogelangte der Bimsstein ehemals auch in die heute trocken liegenden z. T. altalluvialen Rheinrinnen, die den unteren Niederrhein wie ein Netz überziehen. Der bereits erwähnte Fund aus der Niepkuhlenrinne östlich Krefeld ist ein Beispiel hierfür. Die mit Bimssteinstückchen gespickte gummiartige Torfschicht wurde dort 1921 in den Pflanzlöchern einer Obstgartenanlage festgestellt.

3. Vom Ufer dieser Rheinarme aus wurde der Bimsstein auch wohl in die altalluvialen Flugsandablagerungen verweht. Im vergangenen Herbst war z. B. wieder eine solche Bimssteinschicht in einer Düne bei Zons (Blatt Neuss) gegenüber der neuen Russverwertungsfabrik an der Landstrasse Köln-Neuss zu beobachten.

---

1) Von 250 erbsengrossen Bimssteinstückchen, die längere Zeit draussen gelegen hatten und also schon durchfeuchtet waren, waren nach 24 Stunden schon 77 untergetaucht. Nachdem dieselben Stücke gründlich ausgetrocknet worden waren, sanken in derselben Zeit davon 60 Stück, nach zwei Tagen schon etwa die Hälfte. Einzelne Stücke blieben mehrere Wochen schwimmend.

4. Auf einer gemeinsamen Exkursion mit Herrn Dr. C. Koenen notierten wir im vergangenen Herbst südlich von Neuss an der „Appenzeller Butterfabrik“ folgendes Profil:

	<u>Flugsand</u>
1,20 m	<u>Lehm</u>
	<u>Bimssteinlage</u>
0,80 m	<u>Lehm</u>
	Niederterrassenkies.

G. Fliegel gibt von Blatt Köln an, dass dort in der Lehmdecke der Niederterrasse dünne Streifen von Bimssand recht verbreitet sind.

5. Auf der Höhe des Empeler „Berges“<sup>1)</sup> nördlich von Mörs war im letzten Sommer folgendes Profil aufgeschlossen:

2,50 m	<u>Flugsand (Düne)</u>
0,40 m	<u>Lehm</u>
0,10 m	<u>Bimssand</u>
	Niederterrassenkies mit ver- einzelten Bimssteinstückchen.

6. Die weitaus grösste Zahl der Vorkommen kennt man aus Kiesen und Sanden<sup>1)</sup> der hier am Niederrhein allgemein als Niederterrasse bezeichneten Ablagerungen und zwar besonders aus den obersten Schichten. Es fragt sich aber, ob dies nicht bloss darauf beruht, dass die Aufschlüsse der Niederterrasse nur wenig tief sind bzw. nur bis zu geringer Tiefe der Beobachtung zugänglich sind. (Abrutsch und Grundwasser!) — Bei der Mitteilung von G. Fliegel (8), dass auf Blatt Köln die Bimssande auch in dem tieferen Kies der Niederterrasse nicht fehlen, vermisst man eine genaue Zahlenangabe. A. Quaa s (14) gibt bei Neuss ein Vorkommen von 2 dm Mächtigkeit in 5—6 m Tiefe an.

In noch grösserer Tiefe fand sich Bimsstein bei der neuen Schachtabteufe nördlich Mörs (Schacht VI Rheinpreussen). Durch dankenswertes Entgegenkommen der Bergwerksverwaltung und der Betriebsverwaltung war es dem Verfasser möglich, die abgeteufte Alluvial- und Diluvialschichten genauer zu durchsuchen. Aus 10 m Tiefe gefördertes Material zeigte nach dem Auftauen der gefrorenen Kiesmassen die typischen Bimssteinschnüre mit Stücken in Erbsengrösse. Der Bimsstein stimmt äusserlich mit dem vom nahe gelegenen Empeler Berg überein. — Wir dürfen also sagen, dass am Niederrhein als Niederterrasse bezeichnete Ablage-

1) Am Ostabhange des Empeler „Berges“ liegt ein besonders mächtiges Bimssteinvorkommen (16, 17).

rungen, soweit sie bisher der Beobachtung zugänglich waren, in jeder Tiefe Bimsstein führen.

Wie weit die Vorkommen nach Westen hinreichen, lässt sich mangels genügender Aufschlüsse noch nicht feststellen. Wenn wir von dem oben mitgeteilten Vorkommen bei Krefeld, das ja in einer Alluvialrinne liegt, absehen, hält sich die Westgrenze der bisher bekannten Vorkommen in der Niederterrasse nur wenig westlich von Mörs, worauf E. Wildschrey hingewiesen hat (17). Sein Fundpunkt Neukirchen liegt 3 km westlich Mörs.

7. Vorkommen von älterem Bimsstein hat C. Koenen unterhalb Bonn beobachtet (19). Am unteren Niederrhein ist solcher — etwa aus der Mittelterrasse oder im Löss — nicht bekannt. Wohl liegen von der unteren Maas (Süd-Limburg) einige diesbezügliche Beobachtungen von Erens und Delvaux aus der Haupt- und Mittelterrasse vor sowie von Lorié aus der Bohrung Mariendaal bei Grave, worüber noch letzthin C. H. Oostingh (15) berichtet hat.

\* \* \*

Für die Beurteilung der Stellung der jüngsten Diluvialbildungen des unteren Niederrheins wäre es von Bedeutung zu wissen, welche der angeführten Vorkommen dem grossen mittelhheinischen Bimssteinausbruch zeitlich ungefähr entsprechen.

Die zuletzt (unter Nr. 7) angeführten Funde scheiden natürlich hierfür aus, da sie weit älter sind als der grosse Laacher Bimssteinausbruch; vielleicht sind sie in Verbindung zu bringen mit den durch von Dechen (3), Em. Kayser<sup>1)</sup>, H. Behlen<sup>2)</sup> und C. Koenen (18) angegebenen älteren Vorkommen vom Mittelrhein. — In Frage kommen für den grossen mittelhhein. Ausbruch nur Vorkommen, wie sie unter Nr. 2–6 aufgeführt worden sind; insbesondere handelt es sich darum, ob die Funde in den als Niederterrasse (Nr. 4–6) angesehenen Schichten diesem Ausbruch entsprechen. C. Koenen (19) folgert aus seinen langjährigen Beobachtungen am Mittelrhein, dass die bimssteinführenden Schichten des unteren Niederrheins keinesfalls Niederterrasse (des Bühlstadium-Ausganges) seien, sondern in die Niederterrasse eingeschnittene Flussbetten des alluvialen Rheines. E. Wildschrey (17) hingegen hält für die Gegend zwischen Homberg und Moers das Niederterrassenalter dieser Schichten für erwiesen und folgert daraus, dass der Ausbruch des Laacher Vulkans gegen Ende der

1) Em. Kayser, Erl. zu Blatt Coblenz. —

2) H. Behlen, Das Alter und die Lagerung des Westerwälder Bimssandes etc. Jahrb. d. Nassauischen Ver. f. Naturkunde, 1905. — Vergl. auch Ahlburg, Über das Tertiär und das Diluvium im Flussgebiete der Lahn. 1915.

Niederterrassenzeit erfolgte. Auch C. Mordziol (11)<sup>1)</sup> kam für den Mittelrhein zu der Auffassung, dass die grosse Bimsstein-Überschüttung des Neuwieder Beckens in den Schluss der Niederterrassenzeit falle und dass nach dem Bimssteinausbruch nur noch geringfügige Geröllaufschüttungen auf dem Niederterrassentalboden stattfanden. Diese Auffassung lässt sich mit den nieder-rheinischen Vorkommen vereinigen, wenn man mit Mordziol annimmt, dass am Niederrhein die Aufschüttung der „Niederterrasse“ länger andauerte als am Mittelrhein. Immerhin würde dies wie schon P. G. Krause (10) in Bezug auf den Fund von Roggendorf (Blatt Hitdorf) bemerkte, eine Altersverschiedenheit zwischen der Niederterrasse im Wieder Becken und am Niederrhein bedeuten, besonders da wir seit dem oben mitgeteilten Fund bei Schacht VI (Rheinpreussen) mit noch tieferen Vorkommen rechnen müssen.

Nun hat aber Fr. A. Jungbluth (12) gegenüber C. Mordziol geltend gemacht, dass die allgemeine Bimssteinüberschüttung jünger ist als die Niederterrasse, ja dass sie noch jünger ist als die Unterstufe der Niederterrasse, die sogenannte Inselterrasse. Das Altersverhältnis der bimssteinführenden Kiese am unteren Niederrhein zur sogenannten Inselterrasse ist leider noch nicht geklärt<sup>2)</sup>, sodass wir die Festsetzung von Jungbluth für den unteren Niederrhein nicht verwenden können. O. Wilckens hat (18), gestützt auf seine Untersuchungen über die Flugsandbildungen zwischen Bonn und Köln, neuerdings die weitere Festsetzung gemacht, dass der grosse mittelrheinische Bimssteinausbruch jünger ist als die Flugsandzeit. Nach den oben mitgeteilten Profilen steht aber fest, dass am unteren Niederrhein die meisten Bimssteinvorkommen älter sind als die dortigen Flugsandbildungen. Sie müssten danach einem älterem Bimssteinausbruch angehören. Die Beobachtung von Fr. A. Jungbluth (12), dass auch in der mittelrheinischen Niederterrasse bis in 7 m Tiefe Bimssteinschichten vorkommen, die älteren Auswürfen angehören sollen, scheint eine solche Schlussfolgerung zu stützen. Jedoch erheben sich dagegen von anderen Gesichtspunkten aus wieder Bedenken. Es müsste dann nämlich von diesem älteren Ausbruch, der nach den bisherigen Beobachtungen am Mittelrhein doch von geringerer Bedeutung war, weit mehr Material am unteren Niederrhein zur Ablagerung gebracht worden.

1) Vergl. auch C. Mordziol, Über das jüngere Tertiär und Diluvium des rechtsrhein. Teiles des Neuwieder Beckens. Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt, 1908.

2) Vergl. G. Fliegel, Neue Beiträge zur Geologie des Niederrh. Tieflandes. Stück II. Jahrb. der preuss. geolog. Landesanstalt f. 1912.

sein, als von dem jüngeren grossen Ausbruch, der am Mittelrhein die allgemeine Bimssteinüberschüttung brachte; denn abgesehen von dem oben mitgeteilten Fund aus der Niepkuhlenrinne ist kein grösseres Vorkommen aus jüngeren Schichten bekannt geworden<sup>1)</sup>. Da ferner einige Beobachtungen dafür sprechen, dass die Flugsandbildungen am unteren Niederrhein sich über einen längeren Zeitraum hin fortgesetzt haben, so wäre es immerhin möglich, dass am unteren Niederrhein noch eine jüngere Flugsandüberdeckung der vom grossen mittelrheinischen Bimssteinausbruch herührenden Bimssteinvorkommen stattgefunden hätte.

Für eine endgültige Entscheidung in dem einen oder anderen Sinne reichen die bisherigen Beobachtungen auch heute noch nicht aus. Es bleibt vor allem noch festzustellen, ob die mittelrheinische Niederterrasse tatsächlich in weiterer Verbreitung bimssteinführend ist, wobei dann insbesondere noch darauf zu achten ist, ob es sich um wirkliche Niederterrasse handelt und nicht etwa um jüngere Neuauffüllungen in der Niederterrasse. — Gehört der Bimsstein des unteren Niederrhein dem grossen mittelrheinischen Ausbruch an, so wird es allerdings schwer sein, noch weiter daran festzuhalten, dass die ihn einschliessenden Kiese usw. das Äquivalent der mittelrheinischen Niederterrasse darstellen, da sie dann doch noch jünger sein müssen als die mittelrheinische Inselterrasse. Die eigentliche Niederterrasse müsste dann — wenigstens in dem bimssteinführenden Raume Köln—Neuss—Urdingen—Mörs— weitgehend erodiert bzw. durch altalluviale Ablagerungen ersetzt oder überdeckt worden sein<sup>2)</sup>.

**Nachschrift.** Während der Korrektur teilte mir Herr Dr. C. Coenen aus Neuss, der 72jährige Forscher, nachfolgendes Resultat seiner Beobachtungen über das Bimsstein-Niveau und dessen Zeitstellung zum Abdruck mit: „Der als Sediment der Luft über die wasserfreien Höhen und Täler des Wieder Beckens ausgebreitete Aschenmantel besteht aus Bimsstein- und Tufflagen, welche mit reichem Hirschbestand versehene Wälder der heutigen — wenn auch noch ein wenig mehr Kälte und Feuchtigkeit ausgesetzten — Vegetation verschütteten. — Die unteren, d. h. am meisten rheintalwärts hinabreichenden Saumteile des primären Bims-

1) Das kann allerdings an dem Mangel geeigneter Aufschlüsse liegen oder auch daran, dass das verschwemmte Aschenmaterial dieses Ausbruches durch irgendwelche Umstände erst weiter nördlich zur Ablagerung gelangt wäre. Aus Holland liegen jedoch keine diesbezüglichen Beobachtungen vor (15).

2) In diesem Zusammenhange ist auch die Tatsache von Wichtigkeit, dass bei Neuss die Niederterrasse des Rheines ca. 4 m tiefer liegt als die Erft-Niederterrasse!

stein- und Tuffmantels reichen innerhalb des Wieder Beckens hinab bis nahezu an die normale Hochwasserstandlinie. Hier bei Neuss reicht das Niveau der höchstgelegenen, der Ausbruchzeit angehörenden Bimssteinmassen bis rund 37 m über NN., das ist im Verhältnis dieselbe Höhe oberhalb des Hochwasserspiegels wie im Wieder Becken. In der Godesberger Gegend und bei Bonn fand ich den hier deutlich durch einen Tuffabsatz markierten Ausbruchsabsatz des Bimssteins in demselben Höhenabstand vom heutigen Rheinspiegel. In höherer Lage habe ich die während des Ausbruches angeschwemmten Bimssteinmassen nirgendwo gefunden. Betrachtet man die Niederterrasse, wie bisher, als eine in der letzten Eiszeit oder deren Ausgang (Bühl Stadium) zuzuschreibende Anschüttung, dann kann dieselbe keinen Bimsstein der Hirschzeit und Waldvegetation bergen. Wo derselbe in einer Anschüttung vorkommt, da haben wir m. E. diese in eine spätere Zeit zu setzen. — Ein nächstälterer, sehr geringer Bimssteinausbruch erfolgte bei Kärlich während des Absatzes des jüngeren Lösses. Da nun der jüngere Löss bis auf die untere Mittelterrasse hinabreicht, kann diese ältere Bimssteinmasse, die ich bisher nur in kaum erbsendicken halbverfaulten Körnern bei einem akademischen Ausfluge unter Führung Prof. Pohlig sah und sammelte, m. E. nur auf der unteren Mittelterrasse wiederkehren. Ein damaliger Maaslauf könnte diesen älteren Bimsstein recht wohl nach Süd-Limburg entführt haben. — Es ist jedenfalls sowohl geologisch als auch archäologisch von hohem Interesse, jetzt zu wissen, wo das Rheintal-Niveau der Hirschzeit angetroffen wird und in welcher prähistorischen Kulturperiode der grosse Bimsstein- und gleichzeitige Tuffausbruch erfolgte.“

### Literatur.

1. Dechen, v. H., Geognostische Beschreibung des Siebengebirges. Verhandl. des Naturhist. Ver. Bonn 1852.
2. Dechen, v. H., Geognostische Beschreibung des Laacher Sees. Verhandl. des Naturhist. Ver. Bonn 1863.
3. Dechen, v. H., Geognostischer Führer zum Laacher See. Bonn 1864.
4. Dechen, v. H., Erläuterungen zur geol. Karte der Rheinprovinz etc. II. Bd. 1885.
5. Koenen, C., Über die Art der Niederlage und die Zeitfolge der postdiluvialen vulkanischen Auswurfsmassen bei Andernach. Sitz. Ber. der Niederrh. Gesellschaft. Bonn 1896.
6. Koenen, C., Beschreibung von Novaesium. Bonn 1904.

7. Kaiser, E., Erl. zu Blatt Brühl 1908.
  8. W. Wunstorf u. G. Fliegel, die Geologie des Niederrh. Tieflandes. 1910.
  9. Krause, P. G., Einige Beobachtungen im Tertiär und Diluvium des westlichen Niederrheingebietes. Jahrb. der Preuss. geol. Landesanstalt f. 1911.
  10. Krause, P. G., Einige Beobachtungen im Tertiär und Diluvium des westlichen Niederrheingebietes. Jahrb. der Preuss. geol. Landesanstalt 1912.
  11. C. Mordziol, Geolog. Wanderungen durch das Diluvium und Tertiär der Umgebung von Koblenz. 1914.
  12. Jungbluth, Fr. A., die Terrassen des Rheines von Andernach bis Bonn. Verhandl. des Naturhist. Vereins. Bonn 1916.
  13. Fliegel, G., Erläuterungen zu Blatt Köln 1917.
  14. Quaas, A., Erläuterungen zu Blatt Neuss 1917.
  15. Oostingh, C. H., Bijdrage tot de kennis der zuidlijke zwerfsteenen in Nederland en omgeving. Mededeelingen der Landbouwhoogeschool. Wageningen 1921.
  16. Otto, H., Beobachtungen aus der Erdgeschichte des Niederrheins. 1923.
  17. Wildschrey, E., Das Niederrheinische Diluvium. Ber. des Niederrh. geol. Vereins 1224.
  18. Wilkens, O., Das Alter des grossen mittelrheinischen Bimssteinausbruches. Geolog. Rundschau 1925.
  19. Koenen, C., Neusser Funde der Mammut-Renntier- und Hirschzeit. Neuss 1926.
-

# Materialien und Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgegend von Bonn.

Von

Otto Wilckens (Bonn),

Professor der Universität Strassburg.

Abkürzungen bei den Literaturangaben: N. Jahrb. = Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; Palaeontogr. = Palaeontographica; SNG. = Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn (herausgegeben vom Naturhistorischen Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens); ZDGG. = Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

## I.

### Die Fauna des Bonner Untermiozäns.

#### A. Literatur.

##### 1. Allgemeines.

- v. Dechen, H., Geognost. Führer in das Siebengebirge am Rhein (Bonn 1861), 320—337: Animalische Reste im Braunkohlengebirge [Zusammenstellung unter Mitarbeit von Troschel].
- , Erläuterungen zur Geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, II (Bonn 1884), 615—619 [Fossiliste].
- Fliegel, G., Die miozäne Braunkohlenformation am Niederrhein (Abhandl. Preuss. Geol. Landesanst. N. F. Heft 61), 42—46. (1910).
- Gothan, W. und Zimmermann II, E., Pflanzliche und tierische Fossilien der deutschen Braunkohlenlager. Halle 1919.
- Gurlt, A., Übersicht des Tertiärbeckens des Niederrheins (Festschrift Hauptversammlung Dtsch. Geol. Gesellsch. Bonn 1872), 41—43: Fossiliste (mit viel Druckfehlern!).
- Troschel, F. H., Übersicht der aus dem Braunkohlengebirge des Siebengebirges beschriebenen fossilen Tiere. (SNG. 1861, 55—56.)

##### 2. Vertebrata.

- Agassiz, A., Untersuchungen über die fossilen Süßwasser-Fische der tertiären Formationen (Jahrb. f. Min. 1832, 129—138).
- , Poissons fossiles, V (1833—1843), 30, Taf. 51 b, Fig. 1, 2; 31, Taf. 56 [*Leuciscus macrurus*].

- Boettger, O., Über das kleine Anthracotherium aus der Braunkohle von Rott bei Bonn. (Palaeontogr. **24**, 163—173. 1877.)
- Bronn, H. G., Über die fossilen Reste der Papierkohle vom Geistinger Busch im Siebengebirge. (Zeitsch. f. Mineralogie N. F.) (Taschenbuch f. Min. Bd. **22**) 1828, 374—384, Taf. III [1 Fisch (*Cyprinus papyraceus*) (*carbonarius*?), 1 Froschlarve, 1 Krebs, Pflanzenreste].
- v. Dechen, H., Vorlage von *Rhinoceros*, Krokodil, Kopolith (von *Rhinoceros*?) aus der Blätterkohle von Rott (SNG. 1856, LXIV—LXV).  
 —, Vorlage eines Backenzahnes von *Rhinoceros incisivus* aus der Blätterkohle von Rott im Siebengebirge (SNG. 1856, XCVIII).  
 —, Vorlage der hinteren Hälfte des Skelettes von *Moschus Meyeri* oder *Palaeomeryx medius* (SNG. 1857, XXIII).  
 —, Kleine Vierfüßler aus der Blätterkohle der Grube Romerikenberge (SNG. 1857, 23—24).  
 —, Physiographische Skizze des Kreises Bonn (Bonn 1865). 27—28 [Säugetiergehirn].
- Depéret, Ch., L'histoire géologique et la phylogénie des Anthracothérides (C. R. Ac. des Sc. Paris **146** (1908), 158—162).
- Fischer, W., De serpentibus quibusdam fossilibus (Inaug.-Diss. Bonn 1857. 33 S.) [Führt ausser *Ophis dubia* Goldf. an: *Coluber papyraceus* Trosch. MS., *Coluber elongatus* Trosch. MS.? sp., *Thoracophis rugosus* W. Fisch. (= *Pseudopus rugosus* Trosch.)]
- Goldfuss, A., Beiträge zur Kenntnis verschiedener Reptilien der Vorwelt. II. Reptilien aus der schiefrigen Braunkohle (Nova Acta Leop.-Carol. Akad. d. Naturforscher **15**, I, 117—128, Taf. XII, XIII. 1831).  
 —, Die Knochenreste eines in der Papierkohle des Siebengebirges aufgefundenen Moschus-Tieres, *Moschus Meyeri*. (Nova Acta Leop.-Carol. Ak. d. Naturforscher **22**, 343—352, Taf. 33, 34. 1847).
- Gothan, W. und Zimmermann II, E., Pflanzliche und tierische Fossilien der deutschen Braunkohlenlager. Halle 1919.
- Kowalewsky, W., Monographie der Gattung *Anthracotherium* und Versuch einer natürlichen Classification der fossilen Huftiere. (Palaeontogr. **22**) (1873—1874), 131—346, Taf. 7—17. Darin: 290, 330, 337, 338, 339, 340, 342, 345; Taf. 12, Fig. 68, 69, 70, 74, 75.
- v. Leonhard, C. C., Charakteristik der Felsarten. 1824. [742: Fische in der Papierkohle.]
- v. Meyer, H., Wirbeltierreste aus der Blätterkohle der Grube Krautgarten bei Rott (N. Jahrb. 1851, 677—678).  
 —, Batrachier aus der rheinischen und wetterauischen Braunkohle (N. Jahrb. 1852, 57—58).  
 —, Schlange und Batrachier aus der Braunkohle von Rott (Ebenda 465—466).

- , Fossilien von der Grube Stösschen am Minderberg bei Linz (*Palaeobatrachus*, *Triton Noachicus*) (Ebenda, 466—467).
- , Schlangenhaut und Batrachier in der Papierkohle des Siebengebirges und vom Stösschen (Ebenda, 467—468).
- , Über *Chelydra Murchisoni* und *Chelydra Decheni* (Palaeontogr. 2, 237—247, Taf. 26—30, 1852), 242—247, Taf. 28—30.
- , Frösche aus der Braunkohle des Siebengebirges (N. Jahrb. 1853, 163—164).
- , Junge *Chelydra Decheni* von der Grube Romerikenberge im Siebengebirge (N. Jahrb. 1854, 49).
- , Zur Fauna der Braunkohle von Romerikenberge bei Rott (Ebenda, 580). [Zahn von *Amphicyon*, kleine Carnivoren].
- , Über den Jugendzustand von *Chelydra Decheni* aus der Braunkohle des Siebengebirges (Palaeontogr. 4, 56—60; Taf. 9, Fig. 4, 5. 1954).
- , *Tropidonotus atavus* aus der Papierkohle der Grube Romerikenberge (N. Jahrb. 1855, 336—337).
- , Wirbeltiere aus der Braunkohle des Siebengebirges (N. Jahrb. 1856, 329—332) [*Rhinoceros*, *Crocodylus*].
- , *Palaeomeryx* und *Lacerta rottensis* in der Braunkohle bei Bonn (Ebenda, 824—829).
- , Beiträge zur näheren Kenntnis fossiler Reptilien (N. Jahrb. 1857, 532—543), 537—539 [Krokodil, das sich das Bein gebrochen und Quarzkiesel verschluckt hatte].
- , Nager von Rott (N. Jahrb. 1858, 536 [Erhaltung des Körperumrisses, Abdrücke der Haare]).
- , Wirbeltiere aus der Braunkohle von Rott im Siebengebirge (N. Jahrb. 1859, 723—725) [*Andrias Tschudii*, *Coluber atavus*, *Lacerta pulla*, *Rana Meriani*, *Palaeobatrachus Goldfussi*, *Chelydra Decheni*].
- , *Polysemia* und *Heliarchon* aus der rheinischen Braunkohle (N. Jahrb. 1860, 559).
- , Salamandrinen aus der Braunkohle am Rhein und in Böhmen (Palaeontogr. 7, 47—73; Taf. 8, 9, 1. 1860).
- , Lacerten aus der Braunkohle des Siebengebirges (Ebenda, 74—78; Taf. 9, 2—8. 1860).
- , Frösche aus den Tertiärgebilden Deutschlands (Ebenda, 123—182, Taf. 16—22. 1860).
- , *Coluber (Tropidonotus) atavus* aus der Braunkohle des Siebengebirges (Ebenda, 232—240, Taf. 25. 1860).
- , *Heliarchon furcillatus*, ein Batrachier aus der Braunkohle von Rott (Palaeontogr. 10, 292—298, Taf. 50, Fig. 5, 6. 1863).
- , Fossiles Gehirn von einem Säugetier aus der niederrheinischen Braunkohle (Palaeontogr. 14, 37—39, Taf. 10. 1865).

- , Zu *Chelydra Decheni* aus der Braunkohle des Siebengebirges (Palaeontogr. **15**, 41—49; Taf. 9. 1865).
- , Über fossile Eier und Federn (Ebenda, 223—252; Taf. 36—38. 1867), 250—252, Taf. 36 [Federn von Rott].
- , Über *Titanomys Visenoviensis* und andere Nager aus der Braunkohle von Rott (Palaeontogr. **17**, 225—232, Taf. 42. 1870). [Mit Verzeichnis der bis dahin bei Rott gefundenen Vertebraten, mit Ausnahme der Fische.]
- Mordziol, C., Einige Bemerkungen über das angebliche Fehlen des Untermiocäns im Mainzer Becken (ZDGG. **63** (1911), Mon.-Ber., 444—453), 450, Anm. 1 und 453 [*Anthracotherium* reicht mit *Microbunodon minus* eben noch ein wenig in das tiefste Miocän hinein].
- Noeggerath, J., Notizen über fossile Animalien (Archiv gesamte Naturlehre **2**, 323—325. Nürnberg 1824).
- Stehlin, H. G., Über die Geschichte des Suidengebisses (Abhand. Schweiz. Pal. Ges. **26** (1899) und **27** (1900) [34, Anm.: *Anthracotherium breviceps* Trosch., von Kowalewsky und Boettger beschrieben, ist identisch mit *A. minimum* Cuv.].
- , Zur Revision der europäischen Anthracotherien (Verh. Nat. Ges. Basel **21**, 165—185. 1910).
- Troschel, F. H., Fossile Wirbeltiere aus der Braunkohle von Rott (SNG. 1852, XIX).
- , *Osmerus solitarius* von Rott (SNG. 1854, XXIV).
- , Über die fossilen Fische aus der Braunkohle des Siebengebirges Verh. Naturhist. Ver. preuss. Rhld. Westf. **11** (1854), 1—28, 2. Taf.
- , Eine fossile Schlange (*Morelia papyracea*) aus der Braunkohle von Rott (Siebengebirge) (SNG. 1858, CXXVI—CCXXVIII, auch N. Jahrb. 1859, 237).
- , *Pseudopus Heymanni* und *P. rugosus* aus der Rotter Braunkohle (SNG. 1859, 40).
- , Fossile Säugetiere von Rott (Corresp.-Blatt Nat. Ver. preuss. Rhld. Westf. **16** (1859), 49).
- , Ein neues Fossil aus der Braunkohle von Rott (SNG. 1859, 40—41. Auch N. Jahrb. 1860, 500) [*Pseudopus*].
- , *Sus brevirostris* aus der Braunkohle von Rott (SNG. 1860, 86).
- , Neue Funde aus der Braunkohle von Rott am Siebengebirge (SNG. 1860, 121—122) [Siebenschläfer, Vogel, *Planorbis Nevilli*].
- , Fossile Knochen von Rott (SNG. 1861, 28).
- , Übersicht der fossilen Tiere von Rott (Ebenda, 55—56).
- , Fossile Schlangen und Eidechsen von Rott (Corresp.-Blatt Naturh. Ver. preuss. Rhld. Westf. **18** (1861), 84).
- , Über den Unterkiefer der Schlangen und über die fossile Schlange von Rott ([Wiegmanns] Archiv für Naturgeschichte, **27**, 326—360;

Taf. 10. 1863). [Der Name *Morelia papyracea* ist richtig und hat Priorität vor *Tropidonotus atavus* v. Mey].

—, Fossiler Schädelkern eines Vierfüßler aus der Braunkohlenformation von Walberberg (Corresp.-Blatt Nat. Ver. preuss. Rhld. Westf. 20 (1863), 117—118).

Wolterstorff, W., Über fossile Frösche (Jahrb. Nat. Ver. Magdeburg. I. Teil 1885, 1—81, 6 Taf.; II. Teil 1887, 83—158, 7 Taf. [Hierin noch weitere Literatur über die Frösche.]

### 3. Arthropoda.

Balss, Heinrich, Studien an fossilen Decapoden (Palaeontolog. Zeitschrift 5, 123—147. 1922) [145: *Micropsalis papyracea*].

Bertkau, P., Über einige fossilen Arthropodenreste aus der Braunkohle von Rott (SNG. 1878, 70—71).

—, Einige Spinnen und ein Myriapode aus der Braunkohle von Rott (Verh. Nat. Ver. preuss. Rhld. Westf. 35 (1878), 346—360; Taf. 5).

Brauer, Friedrich, Verzeichnis der bis jetzt bekannten Neuropteren im Sinne Linnés. Zweiter Abschnitt. (Verh. Zool.-botan. Ges. 18, 711—742. 1868), 738: Fossile Arten der Tribus Libellulina der Odonata].

Deichmüller, J. F., Fossile Insekten aus dem Diatomeenschiefer von Kutschlin bei Bilin (Böhmen) (Nova Acta Leop.-Carol. Ak. d. Naturf. 42, 330; Taf. 21, Fig. 18. 1881).

Germar, E. F., Fauna Insectorum Europae. Fasc. 19: Insectorum Protogaeae specimen sistens insecta carbonum fossilium. Halle 1837.

—, Über einige Insekten aus Tertiärbildungen (ZDGG. 1 (1849), 52—66; Taf. 2).

Giebel, C. G., Fauna der Vorwelt mit steter Berücksichtigung der lebenden Tiere 2, 1. Abt. Insekten und Spinnen. Leipzig 1856.

Goldfuss, A., Beiträge zur Kenntnis verschiedener Reptilien der Vorwelt (Nova Acta Leop.-Carol. Ak. d. Naturf. 7. 1831), 118.

Haase, E., Bemerkungen zur Paläontologie der Insekten (N. Jahrb. 1891, II, 9—33, Taf. 1), 24: *Ocnerites macroceraticus* Oppenh. (Taf. 1, Fig. 12).

Hagen, H. A., *Ascalaphus proavus* aus der rheinischen Braunkohle (Palaeontogr. 5, 125—126; Taf. 25. 1858).

—, Neuropteren aus der Braunkohle von Rott im Siebengebirge (Palaeontogr. 10, 247—269; Taf. 43—45. 1863).

Handlirsch, A., Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen (Leipzig 1908).

v. Heyden, C. H. G., Insekten aus der rheinischen Braunkohle (Palaeontogr. 8, 1—15; Taf. 1; 2, 1—13. 1859).

—, Gliedertiere aus der Braunkohle des Niederrheins (Palaeontogr. 10, 62—82; Taf. 10. 1862).

- v. Heyden, C. H. G. und v. Heyden, L., Bibioniden aus der rheinischen Braunkohle von Rott (Palaeontogr. **14**, 19–30; Taf. 8; 9, 1–12. 1865). — und
- , Käfer und Polypen aus der Braunkohle des Siebengebirges (Palaeontogr. **15**, 131–156; Taf. 22–24. 1866).
- v. Heyden, L., Fossile Dipteren aus der Braunkohle von Rott im Siebengebirge (Palaeontogr. **17**, 237–266; Taf. 44–45. 1870).
- Krantz, A., Sammlung von Tierresten aus dem Braunkohlengebirge von Rott im Siebengebirge (Corresp.-Blatt Nat. Ver. preuss. Rhld. Westf. 1867, 87) [Originale von v. Heyden und Hagen].
- , Verzeichnis der von Dr. Krantz gesammelten, von Herrn Senator von Heyden und Herrn Hauptmann v. Heyden in Frankfurt a. M. und von Herrn Dr. Hagen in Königsberg in der Palaeontographica bis jetzt beschriebenen und abgebildeten Insekten aus dem Braunkohlengebirge von Rott im Siebengebirge (Verh. Nat. Ver. preuss. Rhld. Westf. **24** (1867), 313–316).
- Meunier, F., Observations au sujet des Bibionides (Diptères) des lignites de Rott (Bull. Soc. Entom. de France 1894, CCXXX–CCXXXII).
- , Sur un contreempreinte de Bibionidae des lignites de Rott (Bull. Soc. Zool. de France 1894, 101–102).
- , Note sur un hyménoptère des lignites du Rhin (Ann. Soc. Scient. de Bruxelles, **20**, 277–278. 1896).
- , Über einige fossile Insekten aus den Braunkohlenschichten (Aquitanien) von Rott (Siebengebirge) (ZDGG. **67** (1915), 205–217, 219–230; Taf. 21–25, 26–28).
- , Sur quelques insectes de l' Aquitanien de Rott (Sept-Montagnes, Prusse rhénane) (Verhand. K. Ak. van Wetensch. Amsterdam 1917. II. Sect. **20**, No. 1, 3–17, Taf. 1–4).
- , *Phryganea elegantula* von Rott<sup>1)</sup> (Entomolog. Mitteilungen **7**, 198–200. Berlin 1918).
- , Neue Beiträge über die fossilen Insekten aus der Braunkohle von Rott (Aquitanien) im Siebengebirge (Rheinpreussen) (Jahrb. preuss. Geol. Landesanst. **39** (für 1918), I, 141–153, Taf. 10, 11. 1919).
- , Quelques insectes de l' Aquitanien de Rott, Sept-Monts (Prusse rhénane). (Proc. Kon. Ak. van Wetensch. te Amsterdam **22**, Nos. 7/8, 1–11; Taf. 1, 2. 1920 [Verslag van de gewone Vergaderingen des Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Deel XXVIII, 645–655, 2 Taf. 1920]).
- , Quelques insectes de l' Aquitanien de Rott, Sept-Monts (Prusse rhénane), (Verslag Vergad. Wis- en Natuurkund. Afdeeling Kon. Ak. van Wetensch. Amsterdam XXVIII, 1215–1222; 1 Taf. 1920).

---

1) Der genaue Titel ist mir nicht bekannt.

- , Über einige Insektenreste aus dem Aquitanien von Rott am Siebengebirge (Rheinpreussen) und die bereits von Germar beschriebenen Typen (Jahrb. preuss. Geol. Landesanst. **42**, 506—512. 1922).
- , Sur quelques insectes de l' Aquitanien de Rott (Sept-Monts, Rhénanie). (Miscellanea Entomologica **26**, No. 11—12, 82—88. 1923).
- v. Meyer, H., *Micropsalis papyracea* aus der rheinischen Braunkohle (Palaeontogr. **8**, 18—21; Taf. 2, Fig. 14—17. 1859).
- Oppenheim, P., Die Ahnen unserer Schmetterlinge in der Sekundär- und Tertiärperiode (Berliner Entomolog. Zeitschr. **29**, 331—349; 3 Taf. 1885), **347**, Taf. 3, Fig. 15: „*Ocnerites macroceraticus*“ von Rott (Original in München!).
- Pohlig, H., Cypridensilicite in der rheinischen Braunkohle (ZDGG. **61**, (1909), — 342 — 343 —.
- v. Schlechtendal, D., Physopoden aus dem Braunkohlengebirge von Rott am Siebengebirge (Zeitschr. f. Naturw. **60**, 551—592; Taf. 3—5. 1887).
- , Beiträge zur Kenntnis fossiler Insekten aus dem Braunkohlengebirge von Rott im Siebengebirge (Abh. Nat. Ges. Halle, **20**, 197—228, Taf. 12—14. 1894).
- , Eine fossile *Naucaris*-Art von Rott (Zeitschr. f. Naturw. **71**, 417—424. 1898).
- Scudder, S. H., Fossil Butterflies. (Mem. Am. Ass. Adv. Sc. **1**. 12+99 S., 3 Taf. 4<sup>o</sup>. 1875. Referat N. Jahrb. 1877, 445—447).
- , A classed and annotated Bibliography of Fossil Insects (Bull. U. S. Geol. Surv. No. 69. 1890).
- , Index to the known Fossil Insects of the World including Myriapods and Arachnids (Bull. U. S. Geol. Surv. No. 71. 1891).
- Uzel, H., Monographie der Ordnung Thysanoptera. (Königgrätz 1895), 293—295: Deutsches Résumé des paläontologischen Teiles.

#### 4. Mollusca.

- Noeggerath, J., Süßwasserschnecken aus der Braunkohle von Rott (N. Jahrb. 1835, 678. [Nach Bronn völlig verdrückte *Planorbis*.])
- Pohlig, H., Die conchyliologischen Verhältnisse des Bonner Tertiärs (SNG. 1883, 105—106.) [*Unio bonnensis*].
- , Funde aus der Bonner Umgegend (SNG. 1890, 54) [*Paludina ferruginea*].
- Troschel, F. H., Neue Funde aus der Braunkohle von Rott am Siebengebirge (SNG. 1860, 121—122) [*Planorbis Nevilli*]
- , in v. Dechen, Geogn. Führer in das Siebengebirge (1861), 336 [*Planorbis papyraceus*.]

Weber, C. Otto, Über die Süßwasserquarze von Muffendorf bei Bonn (Naturw. Abhandl., herausg. von W. Haidinger 4, 2. Abt., 19–29, Taf. 3, 4. 1850). —

Wenz, W., Gastropoda extramarina tertiaria I–VII. (Fossilium Catalogus). I. Animalia, Nr. 21. Berlin 1923. 1926.

### 5. Vermes (Nemathelminthes).

v. Heyden, C. H. G. [Beschreibung von *Mermis antiqua*] Stettiner Entomolog. Zeitung 21 (1860), 38.

—, Gliedertiere aus der Braunkohle des Niederrheins, der Wetterau und der Rhön (Palaeontogr. 10, 62–82, Taf. 10), 72, Taf. 10, Fig. 36.

v. Meyer, H., *Mermis antiqua* v. Heyden aus der Braunkohle des Siebengebirges (N. Jahrb. 1860, 212).

## B. Verzeichnis der Fossilien.

### 1. Wirbeltiere<sup>1)</sup>.

#### a) Mammalia.

##### α) Chiroptera.

*Pteropus rottensis* Trosch.

##### β) Carnivora.

*Mustela maior* Trosch. (v. Meyer: *Viverridarum* sp.)

*Mustela minor* Trosch.

*Amphicyon* sp.

Gehirn, in Sphärosiderit verwandelt. Grube Friedhelm<sup>2)</sup>. (Troschel: *Mustelidarum* sp. bezw. *Mustela maior* Trosch.; v. Meyer: *Viverridarum* sp.; nach Edinger unbestimmbar (persönliche Mitteilung).

##### γ) Rodentia.

*Myoxus?* *Krantzi* Trosch.

*Mus?* sp.

*Titanomys visenoviensis* v. Mey.

Gen. et sp. indet. (v. Mey.)

##### δ) Perissodactyla.

*Microbunodon minimum* Cuv.<sup>3)</sup>.

1) Bei der Aufstellung dieser Liste wurden die Zusammenstellungen von Gurlt, v. Meyer, Troschel, Wolterstorff benutzt. Wo nichts anderes angegeben, ist der Fundort der Fossilien die Blätterkohle von Rott.

2) Diese Grube lag nach Troschel bei Walberberg, nach v. Dechen, (1861) bei Rösberg, nach v. Dechen (1884) bei Brenig.

3) Von Troschel *Sus* (*Anthrotherium*) *breviceps*, zwischen- durch auch irrtümlich *brevirostris* genannt. Stehlin begleitet die Be-

e) **Artiodactyla.**

*Palaeomeryx minor* v. Mey. (*Moschus Meyeri* Goldf).  
[*Cervus (Capreolus) rottensis* Trosch.<sup>4</sup>]

b) **Aves.**

Gen. et sp. indet. (Troschel, SNG. 1860, 121).  
Federn.

c) **Reptilia.**

<i>Chelydra Decheni</i> v. Mey.	<i>Pseudopus Heymanni</i> Trosch.
<i>Crocodylus Rahti</i> v. Mey.	<i>Ophis dubius</i> Goldf.
<i>Lacerta rottensis</i> v. Mey.	<i>Morelia papyracea</i> Trosch. ( <i>Tro-</i>
„ <i>pulla</i> v. Mey.	<i>pidonotus atavus</i> v. Mey.)
<i>Pseudopus rugosus</i> Trosch.	

d) **Amphibia.**

<i>Bufo</i> sp. Muffendorf.	<i>Palaeobatrachus gigas</i> v. Mey.
<i>Rana Meriani</i> v. Mey.	(Romerikenberge bei Rott).
„ <i>Noeggerathi</i> v. Mey. (Fund-	<i>Palaeobatrachus Meyeri</i> Trosch.
ort unbekannt).	<i>Pelobates Decheni</i> Trosch.
<i>Rana Troscheli</i> v. Mey. (Grube	<i>Andrias Tschudii</i> v. Mey.
Romerikenberge bei Rott).	<i>Polysemia ogygia</i> Goldf. (Ors-
<i>Palaeobatrachus diluvianus</i>	berg).
Goldf. (Orsberg). [Geht in der	<i>Heliarchon furcillatus</i> v. Mey.
Literatur vielfach als <i>P. Gold-</i>	<i>Triton Noachicus</i> Goldf.
<i>fussi</i> Tschudi.]	(Orsbg.).

stimmung als *Microbunodon minimum* 1910 mit der Bemerkung, dass *Microbunodon* eine zeitlich sehr beschränkte Verbreitung innerhalb des Oberoligozäns habe. Depéret habe mit Unrecht die Lignite von Rott für jünger als die Ablagerungen mit *Microbunodon* im südwestlichen Frankreich erklärt. Nach Stehlins Auffassung wäre also die Papierkohle von Rott oberoligozän, während Fliegel u. a. die Ablagerungen vom Trachyttuff aufwärts als Untermiozän betrachten, die Vallendarer Schichten dagegen als Oberoligozän. Das Problem ist noch nicht ganz geklärt. Es wird ferner noch *Aceratherium incisivum* Cuv. aus der Blätterkohle angegeben; aber dies ist eine pliozäne Form. Troschel nennt ferner aus dem Ton über dem Sphärosiderit der „Eisensteingrube Friedhelm bei Alfter“ ein Bruchstück des 2. Backenzahnes des Unterkiefers eines *Mastodon*, das v. Dechen 1884 (615, 630) als *M. longirostris*? aufführt. *M.* kommt aber im Miozän nicht vor und *M. longirostris* ist eine unterpliozäne Art, kann also nicht aus dem Untermiozän stammen.

4) Die *Cervinae* sind erst vom Pliozän ab fossil bekannt. Die generische Bestimmung kann daher nicht richtig sein.

## e) Pisces.

<i>Leuciscus papyraceus</i> Br.	<i>Leuciscus eurystomus</i> Trosch.
„ <i>macrurus</i> Ag.	„ <i>plesiopterus</i> Trosch.
„ <i>tarsiger</i> Trosch. [♂ <sup>7</sup> ]	„ ( <i>Rhodeus</i> ) <i>exoptatus</i>
„ <i>brevicauda</i> Trosch.	Trosch. (Stösschen).
„ <i>puellaris</i> Trosch.	„ ( <i>Chondrostoma</i> ? <i>bubalus</i> ) Trosch. (Stösschen).
„ <i>gloriosus</i> Trosch.	<i>Esox papyraceus</i> Trosch.
„ <i>remotus</i> Trosch.	<i>Osmerus solitarius</i> Trosch.
„ <i>Krantzi</i> Trosch.	

Von diesen Wirbeltierformen sind meines Wissens *nominata* (ohne Beschreibung und Abbildung): *Pteropus rottensis*, *Pseudopus rugosus*<sup>1)</sup>, *Ps Heymanni*, *Pelobates Decheni*, *L. gloriosus*<sup>2)</sup>, *L. remotus*, *L. Krantzi*, *L. eurystomus*, *L. plesiopterus*, *L. (Rhodeus) exoptatus*, *Osmerus solitarius*. Autor aller dieser Namen ist Troschel.

## 2. Wirbellose.

## a) Arachnoidea.

<i>Epeira Troschellii</i> Bertk.	<i>Gea Krantzi</i> v. Heyd.
<i>Linyphia rottensis</i> Bertk.	<i>Erigone</i> ? <i>Dechenii</i> Bertk.
„ <i>Andraei</i> Bertk.	<i>Histopoma</i> ? <i>anthracina</i> Bertk.
<i>Argyronauta antiqua</i> v. Heyd.	<i>Xysticus</i> ? <i>annulipes</i> Bertk.

## b) Myriapoda.

*Julus antiquus* (v. Heyd. MS.) Bertk.

## c) Crustacea.

<i>Daphnia fossilis</i> v. Heyd.	<i>Cypris angusta</i> Reuss ( <i>C. affinis</i> Pohl.)
<i>Micropsalis papyracea</i> v. Mey.	

## d) Insecta.

Vorbemerkung. Die Aufzählung erfolgt nach der Anordnung bei Handlirsch, Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen (Leipzig 1908).

Handlirsch gibt als Fundorte für Insekten in unserer Gegend an: Rott, Orsberg, Stösschen bei Linz und Bonn. Die Grube Stösschen lag bei Ob. Erl am Minderberg. Die Angabe „Bonn“ verdient nähere Besprechung. In der Tabelle S. 677 hebt Handlirsch Bonn als einen der wichtigen Fundorte hervor. In seinen Listen erscheint aber der Fundort „Bonn“ nur bei den von Germar beschriebenen Arten. Germar, der die von ihm beschriebenen Insekten zum Teil

1) Von W. Fischer als *Thoracophis rugosus* beschrieben.

2) Benannt nach der Blätterkohlegrube Romerikenberge („ruhmreicher Berg“).

Goldfuss verdankte, gibt in seinem Vorwort an, dass sein Material aus der Schieferkohle des Siebengebirges stamme. Bei den einzelnen Arten heisst es „*Effossus e carbone fossili territorii Rheni prope Bonnam*“. Dass Bonn selbst, bezw. seine allernächste Umgebung, keine fossilen Insekten geliefert hat, ist sicher. Orsberg und Rott liegen durchaus nicht so sehr nahe bei Bonn. Bei den heutigen Ansprüchen an wissenschaftliche Genauigkeit kann man die Fundortsangabe „Bonn“ in Handlirschs grundlegendem Werk nicht unkorrigiert lassen.

Handlirsch bezeichnet die Kohle von Rott usw. als oberoligozän. Er begründet diese Altersbestimmung aber nicht mit dem Charakter der Insektenfauna, sondern übernimmt sie offenbar aus der älteren geologischen Literatur. Auch Meunier bezeichnet die Rotter Blätterkohle als oberoligozän.

Goldfuss hat in seiner Abhandlung „Beiträge zur Kenntnis verschiedener Reptilien der Vorwelt“ (S. 118) einige Insekten, aber nur Genus-Namen ohne Beschreibung und Abbildung aufgeführt. In die nachfolgende Liste sind diese Namen mit aufgenommen. Es besteht die Möglichkeit, dass diese selben Insekten auch Germar vorgelegen haben (s. oben!). Es ist daher mehr ein Akt der Pietät, wenn wir die Goldfuss'schen Namen nicht einfach weglassen. Sie vervollständigen immerhin das Bild der Fauna; denn es ist eine Tatsache, dass fast jeder neue Fund eines fossilen Insektes einer neuen Art angehört; jedenfalls gilt dies vom Bonner Untermiozän.

Es ist möglich, dass die Germar'schen Formen z. T. unrichtig bestimmt sind. Meunier konnte aber (1922) bei *Prionus umbrinus*, *Saperda lata* und *Buprestis maior* die generische Bestimmung bestätigen.

Goldfuss gibt keinen Fundort für die von ihm erwähnten Insekten an, schreibt aber, dass Jordan<sup>1)</sup> zerdrückte Käfer von Stösschen erwähnt, und dass sich „in der neuesten Zeit“ Insekten (und Reptilien) fast allein in dem Lager am Orsberge bei Erpel, jedoch nur äusserst selten, gefunden hatten. Horner, der seine Wissenschaft<sup>2)</sup> jedenfalls z. T. den Bonner Professoren verdankte, gibt an, dass Insekten in der Papierkohle vom Stösschen, bei Orsberg und bei Friesdorf gefunden seien. (Das Vorkommen von Insekten in der Friesdorfer Kohle wird sonst nirgends bestätigt.) Nach den Worten von Goldfuss selbst wäre in erster Linie an Orsberg als Fundort der von ihm erwähnten Insekten zu denken. Eine Be-

1) Gemeint ist jedenfalls J. L. Jordan, Mineralogische, berg- und hüttenmännische Reisebemerkungen. Göttingen 1803.

2) The Geology of the Environs of Bonn. (Trans. Geol. Soc. London, 2. Ser. 4 (1836), 453.)

stätigung dieser Annahme sehe ich darin, dass die Insekten der alten Universitätssammlung (jetzt im Geologischen Institut der Universität Bonn) alle mit „Orsberg“ etikettiert sind. In unserer Liste ist deshalb als Fundort der Goldfuss'schen Insekten Orsberg angegeben. Auch die von Germar beschriebenen Insekten stammen zum Teil sicher von Orsberg. Wo dies nicht nachweisbar ist, wurde als Fundort „Siebengebirge“ eingesetzt. Es ist dazu aber zu bemerken, dass alle Fundorte von Insekten ausserhalb des eigentlichen Siebengebirges liegen. In diesem kommen untermiozäne Ablagerungen nur in beschränktestem Masse im äussersten Nordwesten vor; denn es war infolge der vulkanischen Ausbrüche in der Untermiozänzeit eher Abtragungs- als Ablagerungsgebiet.

Wo nichts anderes angegeben ist, ist der Fundort der in der nachfolgenden Liste verzeichneten Insekten „Rott“.

#### α) Orthoptera.

(*Locusta*) (*Decticus*) *exstinctus* Germar. „Siebengebirge“.  
*Locusta* [Goldf.]. Orsberg.

#### β) Thysanoptera.

*Lithadothrips cucullata* v. Schlechtend sp.  
*Palaeothrips longipes* v. Schlechtend sp.  
*Thrips* (s. l.) *longula* v. Schlechtend.  
    „    „    *excellens* v. Schlechtend.  
    „    „    *pennifera* v. Schlechtend.  
    „    „    *breviventris* v. Schlechtend.  
    „    „    *minima* v. Schlechtend.  
    „    „    *pygmaea* v. Schlechtend.  
    „    „    *capito* v. Schlechtend. sp.  
    „    „    *Frechi* v. Schlechtend. sp.  
*Phloeothrips* (s. l.) *Pohlighi* v. Schlechtend.

#### γ) Blattoidea.

(*Blatta*) *pauperata* v. Heyd.

#### δ) Isoptera.

*Calotermes rhenanus* Hagen. (Vielleicht 2 Arten?)

#### ε) Coleoptera.

<i>Calosoma</i> sp. <sup>1)</sup>	? <i>Dytiscus</i> (larva) [Germar]
<i>Harpalus abolitus</i> v. Heyd.	„Siebengebirge“.
<i>Pelobius Cretzschmari</i> v. Heyd.	<i>Palaeogyrinus strigatus</i> v.
<i>Agabus reductus</i> v. Heyd.	Schlechtend.
<i>Dytiscus</i> sp. [Goldfuss]. Orsberg.	<i>Tachyporus sepultus</i> v. Heyd.

1) Heer, O., Urwelt der Schweiz 384.

- Staphylinus* (larva) [v. Heyden]  
*Philonthus bituminosus* v. Heyd.  
*Sunius demersus* v. Heyd.  
*Stenus Scribai* v. Heyd.  
*Oxyporus Vulcanus* v. Heyd.  
*Anthophagus Giebeli* v. Heyd.  
*Silpha stratum* Germar, „Siebengebirge“  
*Seniaulus scaphioides* v. Heyd.  
*Luciola exstincta* v. Heyd.  
*Cantharis carbonaria* v. Heyd. sp.  
 „ *exaucturata* v. Heyd. sp.  
 „ *caduca* v. Heyd. sp.  
 „ *Broidiei* v. Heyd. sp.  
*Limonius optabilis* (Heer)  
 v. Heyd.  
*Silicernius spectabilis* v. Heyd.  
*Perotis redita* v. Heyd.  
 „ *Hausmanni* v. Heyd.  
*Dicerca Bronni* v. Heyd.  
*Ancylachira pristina* v. Heyd.  
 „ *redempta* v. Heyd.  
*Buprestis tradita* v. Heyd.  
 „ sp. [Goldfuss]. Orsberg  
 „ *maior* Germ. sp. Orsberg  
*Sphenoptera minuta* Meun.  
*Agrilus Baueri* v. Heyd.  
*Buprestites alutacea* Germ. sp.  
 „Siebengebirge“  
*Buprestites carbonum* Germ. sp.  
 Orsberg  
*Buprestites xylographica* Germ.  
 sp. Stösschen  
*Ptinus primordialis* v. Heyd.  
 „ *antiqua* v. Heyd. Stösschen  
*Xyletinites tumbicola* v. Heyd.  
*Cis Krantzi* v. Heyd.
- Microzoum veteratum* v. Heyd.  
*Byrrhus exanimatus* v. Heyd.  
 „ *Lucae* v. Heyd.  
*Hydrophilus fraternus* v. Heyd.  
*Hydrous miserandus* v. Heyd.  
 „ *Neptunus* v. Heyd.  
*Philhydrus? morticinus* v. Heyd.  
*Lacobius excitatus* v. Heyd.  
*Ochthebius Plutonis* v. Heyd.  
*Escheria? protogaeae* Germ. sp.  
 „Siebengebirge,“  
*Trogosita tenebrioides* Germ.  
 „Siebengebirge“  
*Trogosita emortua* Germ. Orsberg  
*Peltis costulata* v. Heyd.  
*Nitidula robusta* Meun.  
*Corticaria Reitteri*  
 v. Schlechtend.  
*Coccinella fossilis* v. Heyd.  
 „ *Krantzi* v. Heyd.  
 „ *bituminosa* v. Heyd.  
 „ *antiqua* v. Heyd.  
 „ *prisca* v. Schlechtend.  
 „ (*Sospita*) *Haagi* v. Heyd.  
*Lasia primitiva* v. Heyd.  
*Brachymycterus curculionoides*  
 v. Heyd.  
*Meloe* sp. [Goldfuss]. Orsberg.  
*Mylabris deflorata* v. Heyd.  
*Myodites Meyeri* v. Heyd.  
*Gonocephalum pristinum*  
 v. Heyd.  
*Bolitophagus vetustus* v. Heyd.  
*Platydemia Geinitzii* v. Heyd.  
*Uloma avia* v. Heyd.  
*Spondylis? tertiarius* Germ. 1)

1) Germar führt (ZDGG. 1, 58) für diesen Käfer keinen Fundort an. Er beschreibt in dieser Arbeit aber nur Insekten aus der rheinischen Braunkohle und von Aix. Nach der Abbildung zu urteilen, stammt *Sp. tert.* aus der Braunkohle; denn Fläche und Bruch des Gesteines sind im selben Tone gezeichnet wie die anderen Platten vom Orsberg und Stösschen, während das Gestein von Aix in der Zeichnung heller gehalten ist.

- Tenebrio effossus* Germ. „Sieben-  
gebirge“  
*Tenebrio?* *senex* v. Heyd.  
*Parandra* sp. [Goldfuss]. Ors-  
berg.  
*Prionus umbrinus* Germ. Ors-  
berg.  
*Cerambyx* sp. [Goldfuss]. Ors-  
berg.  
*Hesthesis*<sup>1)</sup> *antiqua* Germ. sp.  
„Siebengebirge“  
*Hesthesis immortua* v. Heyd.  
*Xylotrupes senex* v. Heyd.  
*Dorcadion emeritum* v. Heyd.  
*Lamia petrificata* v. Heyd.  
*Saperda lata* Germ. Orsberg.  
*Oberea praemortua* v. Heyd.  
*Labidostomus Pyrrha* v. Heyd.  
*Cryptocephalus relictus*  
v. Schlechtend.  
*Plagiodera novata* v. Heyd.  
*Lina sociata* v. Heyd.  
„ *Populeti* Heer.  
„ *wetteravica* v. Heyd.  
*Luperus fossilis* v. Schlechtend.  
*Galerucella serrata* Meun.  
*Cassida interempta* v. Heyd.  
*Urodon priscus* v. Heyd.  
„ *multipunctatus*  
v. Schlechtend.  
*Caryoborus ruinosus* v. Heyd.  
*Tophoderes depontanus* v. Heyd.  
*Choragus tertiarius* v. Heyd.  
*Sitones venustus* v. Heyd.  
*Eurychirus induratus* v. Heyd.  
*Rhinocyllus improbus* v. Heyd.  
*Larinus Bronni* v. Heyd.
- Hylobius antiquus* v. Heyd.  
*Apion primordiale* v. Heyd.  
„ *profundum* v. Schlechtend.  
*Rhynchites orcinus* v. Heyd.  
„ *Hageni* v. Heyd.  
„ *Heydeni* v. Schlechtend.  
*Magdalis moesta*  
v. Schlechtend.  
*Magdalinus protogenius* v. Heyd.  
„ *Deucalionis* v. Heyd.  
*Tychius Manderstjernai* v. Heyd.  
*Nanophyes japeticus* v. Heyd.  
*Acalles Icarus* v. Heyd.  
*Cryptorhynchus renudus*  
v. Heyd.  
*Ceutorhynchus funeratus*  
v. Heyd.  
*Cossonus robustus* Meun.  
*Sphenophorus proluviusus*  
v. Heyd.  
*Onitis magus* v. Heyd.  
*Aphodinus Krantzi* v. Heyd.  
*Geotrupes proavus* Germ. Ors-  
berg.  
*Geotrupes vetustus* Germ. „Sie-  
bengebirge“  
*Anomala primigenia* v. Heyd.  
„ *Thetis* v. Heyd.  
„ *tumulata* v. Heyd.  
*Anoplognathus rhenanus*  
v. Heyd.  
*Pentodon Bellerophon* v. Heyd.  
*Lucanus* sp. [Goldfuss]. Orsberg.  
*Platycerus sepultus* Germ. „Sie-  
bengebirge“.  
*Varus ignotus* v. Schlechtend.

### z) Hymenoptera<sup>2)</sup>.

- Proctotrypites rottensis* Meun. *Dolerus oligocaenicus* Meun.  
*Archaeobelyta superba* Meun. *Pimpla* sp. [Meunier 1896]  
*Acoenitus Statzi* Meun. *Eucera mortua* Meun.

1) Germar: *Molorchus*.

2) *Formica lignitum* Germ. ist nach Handlirsch ein *Camponotus*.

<i>Tenthredo fasciata</i> Meun.	<i>Nysson rottensis</i> Meun.
<i>Pinicolites graciosus</i> Meun.	<i>Osmia carbonum</i> v. Heyd.
<i>Cryptus sepultus</i> Meun.	( <i>Osmia</i> ) <i>dubia</i> Germ. sp. Orsberg
<i>Bracon rottensis</i> Meun.	<i>Andrena tertiaria</i> Meun.
<i>Formica Bauckhorni</i> Meun.	<i>Ponera rhenana</i> Meun.
„ sp [v. Heyden, Palaeontogr. 8]	„ <i>elegantissima</i> Meun.
<i>Formica</i> 3 spp. [Meunier 1915]	<i>Anthophora effossa</i> v. Heyd.
<i>Tapinoma</i> sp. [Meunier 1915]	<i>Bombus antiquus</i> v. Heyd.
<i>Myrmica archaica</i> Meun.	<i>Apis dormitans</i> v. Heyd.
„ sp. [Meunier]	„ <i>oligocaenica</i> Meun.

η) **Perloidea.**

*Leuctra antiqua* v. Heyd.

θ) **Odonata.**

<i>Agrion Thais</i> (larva) Hagen	<i>Aeschna Dido</i> (larva) Hagen
„ <i>Mysis</i> (larva) Hagen	( <i>Libellula</i> ) <i>Ceres</i> <sup>1)</sup> (larva) Hagen
<i>Platynemis Icarus</i> Hagen sp.	„ <i>Cassandra</i> (larva) Hagen
<i>Ictinus fur</i> Hagen	<i>Celithemis</i> <sup>2)</sup> <i>cellulosa</i> Hagen sp.

ι) **Neuroptera.**

*Suphalasca proavia*<sup>3)</sup> Hagen. Stösschen.

κ) **Phryganoidea.**

*Phryganea elegantula* Meun.  
*Ulmeriella Bauckhorni* Meun.  
 „*Ocnerites macroceraticus*“ Oppenh.  
*Phryganidarum* sp. [Meunier 1920]

λ) **Lepidoptera**<sup>4)</sup>.

*Ypsolophus insignis* Germ. „Siebengebirge“  
*Thanaites vetulus*<sup>5)</sup> v. Heyd. sp.

1) Nach Brauer vielleicht Larve von *Celithemis cellulosa*.

2) Meunier: *Orthetrum*.

3) Ursprünglich zur Gattung *Ascalaphus* gestellt. Gothan und Zimmermann behalten diesen Namen noch bei. Hagen schreibt *S. proavus*.

4) Handlirsch gibt irrtümlich von Rott *Nepticula fossilis* v. Heyd. an. Dies Fossil stammt von Salzhausen.

5) Vergl. N. Jahrb. 1877, 446. Nächste lebende Verwandte im subtropischen Amerika.

μ) **Diptera** <sup>1)</sup>.

<i>Sciara janassa</i> v. Heyd.	<i>Penthetria Wimertzi</i> v. Heyd. sp.
„ <i>atavina</i> v. Heyd.	„ <i>grossa</i> v. Heyd. sp.
„ <i>defossa</i> v. Heyd.	„ <i>luctuosa</i> v. Heyd. sp.
„ <i>rottensis</i> v. Heyd.	„ <i>Proserpina</i> v. Heyd. sp.
„ <i>Wimertzi</i> v. Heyd.	„ <i>macrocephala</i>
„ 3 spp. [v. Heyden]	v. Heyd. sp.
„ <i>Heydeni</i> Meun.	„ <i>hypogaea</i> <sup>4)</sup>
<i>Lasiosoma minutissima</i> Meun	v. Heyd. sp.
<i>Boletina Philyra</i> <sup>2)</sup> v. Heyd.	„ <i>stygia</i> v. Heyd. sp.
„ sp. [Meunier 1918]	„ <i>pinguis</i> v. Heyd. sp.
<i>Neoglyphyoptera vetusta</i> Meun.	„ <i>exposititia</i> <sup>5)</sup> v.
<i>Cordyla vetusta</i> v. Heyd.	Heyd. sp.
„ <i>subaptera</i> v. Heyd.	„ <i>veterana</i> <sup>6)</sup> v. Heyd. sp.
„ <i>antiqua</i> v. Heyd.	„ <i>grandaeva</i> v. Heyd. sp.
„ <i>limnoria</i> v. Heyd.	„ <i>lapidaria</i> v. Heyd. sp.
„ <i>renuda</i> v. Heyd.	„ <i>antennata</i> v. Heyd. sp.
„ <i>rhenana</i> Meun.	„ <i>luteola</i> v. Heyd. sp.
<i>Brachypeza graciosa</i> Meun.	„ <i>Schineri</i> v. Heyd. sp.
<i>Syntemna sepulta</i> Meun.	„ <i>elongata</i> v. Heyd. sp.
<i>Protomyia elegantula</i> Meun.	„ <i>Heeri</i> v. Heyd. sp.
„ <i>Sluiteri</i> Meun.	„ <i>rhenana</i> v. Heyd. sp.
<i>Penthetria</i> <sup>3)</sup> <i>Volgeri</i> v. Heyd. sp.	„ <i>gracilenta</i> v. Heyd. sp.
„ <i>abava</i> v. Heyd. sp.	„ <i>lignaria</i> v. Heyd. sp.
„ <i>colossea</i> v. Heyd. sp.	„ ? <i>heroica</i> v. Heyd. sp.

1) Nach Meunier (1920) werden die von Germar und v. Heyden beschriebenen Bibioniden wahrscheinlich immer problematisch oder wenigstens zweifelhaft bleiben. Manche Beschreibungen sind ungenau, die Zeichnungen oft unvollkommen oder phantastisch. Meunier stellt fest, dass sich im Geologischen Institut der Universität Bonn folgende Germar'sche Originale befinden: *Buprestis carbonum*, *B. maior*, *Ypsolophus insignis*, *Prionites umbrinus*, *Tenebrio effossus*, *Saperda lata*, *Silpha stratum* [Meunier: *striatum*], *Alydus pristinus*, *Bibio xylophilus* und *Locusta exstincta*. Die schlechte Erhaltung verbietet exakte Beschreibung und photographische Wiedergabe der Stücke, jedoch gelang Meunier (1922) die generische Identifizierung von drei Arten (Vergl. S. 19).

2) Dieser Name einer klassischen Nymphe ist bei Handlirsch und Meunier in „*philhydra*“ verwandelt.

3) Die Arten dieser Gattung sind von v. Heyden meist als *Protomyia* beschrieben.

4) Nicht „*hypogaeae*“ (Handlirsch).

5) Meunier: *Protomyia exposita*. Handlirsch stellt die v. Heyden'schen *Protomyia*-Arten zu *Penthetria*.

6) Meunier bezeichnet diese Art als *Protomyia*.

- Systropus rottensis* Meun.  
*Plecia pulchella* Meun.  
 „ *superba* Meun.  
 „ (*Bibiopsis*) *carbonum*  
 v. Heyd.<sup>1)</sup>  
*Bibio tertiarius* v. Heyd.  
 „ *deletus* v. Heyd.  
 „ *Mimas* v. Heyd.  
 „ *Janus* v. Heyd.  
 „ *Germari* Meun.  
*Bibio Heydeni* Meun.  
 „ *infumatus* Meun.  
 „ *brachypteroides* Meun.  
*Dilophus Krantzi* v. Heyd.  
 (*Bibio*) *lignarius* Germ.<sup>2)</sup> „Siebengebirge“  
 (*Bibio*) *xylophilus* Germ. Orsberg  
 (*Bibio*)<sup>3)</sup> *dubius* Germ. „Siebengebirge“.  
*Pericoma minuta* Meun.  
*Culex* sp. [v. Heyden]  
*Culicites ceyx* v. Heyd. sp.  
 „ *tertiarius* v. Heyd.  
*Ceratopogon Alpheus* v. Heyd.  
 „ *veteranus* Meun.  
*Chironomus antiquus* v. Heyd.  
 „ *bituminosus* v. Heyd.  
 „ *decrepitus* v. Heyd.  
 „ *dorminans* v. Heyd.  
 „ *Palaeomon* v. Heyd.  
 „ *perditus* v. Heyd.  
 „ 6 spp. (pupae)  
 [v. Heyden]
- Simulia Pasithea* v. Heyd.  
 „ sp. [v. Heyden]  
*Cecidomyia?* (Galle) [v. Heyden,  
 Palaeontogr. 10]  
*Erioptera Danae* v. Heyd.  
 „ *oligocaenica* Meun.  
*Gonomyia Sturii* v. Heyd.  
*Cladoneura Scudderi* Meun.  
*Cyatharonella* (*Cittaromyella* ?)  
*Bastini* Meun.  
*Ctenophora Decheni* v. Heyd.  
*Stratiomys?* (larva) [v. Heyden];  
*Tabanus* sp. [Goldfuss]. Orsberg  
*Anthrax* sp. [Goldfuss]. Orsberg  
*Anthracida xylotoma* Germ.  
 Orsberg  
*Tipula* sp. [Meunier 1920]  
*Phora* sp. [Meunier 1922]  
*Asilus* sp. [v. Heyden]  
*Empis Melia* v. Heyd.  
*Gynmopternus Bauchhorni*  
 Meun.  
*Syrphus Euphemus* v. Heyd.  
 „ sp. [v. Heyden]  
*Helophilus?* *primarius* Germ.  
 „Siebengebirge“  
*Merodon Germarii* v. Heyd.  
*Pipiza Venilia* v. Heyd.  
*Helomyza Bauchhorni* Meun.  
*Anthomyia Heymanni* v. Heyd.  
 „ sp. [Meunier].

#### v) Hemiptera (Heteroptera).

- Lygaeites mysteriosus* Meun. *Notonecta Harnacki*  
*Naucoris rottensis* v. Schlechtend.  
 v. Schlechtend. *Notonecta navicula*  
*Belostoma Goldfussi* Germ. „Siebengebirge“ v. Schlechtend.  
*Notonecta primaeva* v. Heyd. *Notonecta Deichmülleri*  
 v. Schlechtend.

1) Diese Art ist ursprünglich von Salzhäusen in der Wetterau beschrieben und erst von Meunier bei Rott nachgewiesen.

2) = *B. Germari* Meun.?

3) Germar: „*Phthiria* ?“.

<i>Notonecta Heydeni</i> Deichm. <sup>1)</sup>	? <i>Corixa pullus</i> <sup>2)</sup> v. Heyd.
<i>Notonecta iubata</i> v. Schlechtend.	Stösschen
<i>Notonecta comata</i> v. Schlechtend.	<i>Limnochaeres</i> <sup>3)</sup> <i>antiquus</i> v. Heyd.
	<i>Cercopis</i> sp. [Goldfuss] Orsberg.

### ξ) Homoptera.

<i>Agallia sepulta</i> Meun.	<i>Tettigonia maculata</i> Meun.
<i>Schizoneura Patchi</i> Meun.	

### ο) Pterygogeneae incertae sedis.

- „? *Micropus*.“ Stösschen. [v. Heyden, Palaeontogr. 8, 11; Taf. 1, Fig. 15. 1859]
- „*Corydalis* ?“ Rott. [v. Heyden, Palaeontogr. 10, 77, Taf. 10, Fig. 26. 1862]
- „*Alydus pristinus*“ „Siebengebirge“. [Germar, Taf. 18. 1837.]
- „*Typhocyba carbonaria*.“ Stösschen. [v. Heyden, Palaeontogr. 8, 11; Taf. 1, Fig. 14. 1859].

### e) Mollusca.

- Planorbis Nevilli* Trosch. Rott.
- „ *papyraceus* Trosch. Rott.
- „ sp. [Pohlig] Rott.
- Gyraulus (Gyraulus) trochiformis applanatus* Thomae. Süßwasserhalbpal von Muffendorf bei Godesberg
- Coretus cornu cornu* Brongn. Rott und Muffendorf
- Galba (Galba) subpalustris* Thomae Muffendorf
- Paludina ferruginea* Pohl. Kreuzberg bei Bonn
- Valvata* ? *rottensis* Pohl. Rott
- Lymnaea Weberi* Pohl. Rott, Muffendorf
- „ *cornoides* Pohl. Muffendorf.
- Hydrobia elongata elongata* (Faujas) (? = *Litorinella septemmontana* Pohl). Muffendorf
- Melania* sp. [Pohlig]. Muffendorf
- Unio bonnensis* Pohl. Kreuzberg bei Bonn
- Die Troschelschen und Pohligschen Namen sind nomina nuda.

1) Handlirsch gibt diese Art nur von Kutschlin bei Bilin in Böhmen an, Deichmüller beschreibt aber auch ein Exemplar von Rott.

2) Noch v. Schlechtendal vielleicht junge *Notonecta*.

3) Meunier: *Pachymerus*.

f. Vermes (Nemathelminthes).

*Mermis antiqua* v. Heyd.<sup>1)</sup>

Anmerkung: v. Heyden (Palaeontogr. 15, 156) beschreibt von Rott 2 Coelenteraten, nämlich *Hydratofossilis* und *Lucernaria elegans*. Erstere ist durchaus zweifelhaft, *Lucernaria* aber ist eine marine Stauromeduse, die in der Braunkohle nicht vorkommen kann.

Nach der vorangehenden Liste setzt sich die Fauna des Bonner Untermiozäns zusammen aus: 14 Säugern, einigen Vögeln, 8 Reptilien, 11 Amphibien, 14 Fischen, 8 Spinnen, 1 Tausendfüßler, 3 Krebsen, 2 Geradflüglern, 11 Thysanopteren, 1 Blattoidee, 1 Isoptere, 129 Käfern, 28 Hymenopteren, 1 Perloidee, 8 Odonaten, 1 Neuroptere, 4 Phryganoideen, 2 Lepidopteren, 107 Dipteren, 13 Hemipteren, 3 Homopteren, einigen Mollusken, 1 Wurm.

II.

**Die Flora des Bonner Untermiozäns.**

Pflanzenreste des Untermiozäns finden sich bei Bonn in der Blätterkohle und in den Sphärosideriten. Die Flora ist von C. Otto Weber und Ph. Wessel beschrieben. Weber selbst hat seine Bestimmungen revidiert und eine korrigierte Liste in v. Dechens „Geogn. Führer in das Siebengebirge am Rhein“ (1861) veröffentlicht. Leider hat eine Neubearbeitung der Flora nicht stattgefunden; aber es sind doch mancherlei gelegentliche Bemerkungen zu den Arbeiten von Weber und Wessel erschienen. Es lohnt sich daher wohl, eine Liste der in der weiteren Umgegend von Bonn gefundenen Pflanzen des Untermiozäns nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse zusammenzustellen und so einer Neuuntersuchung der Flora vorzuarbeiten.

**A. Literatur.**

- Caspary, Nymph. fossiles (Ann. Soc. Nat. Botan. [4]. 6. 1856<sup>2)</sup>.  
 v. Ettingshausen, C., Die fossile Flora des Tertiär-Beckens von Bilin (Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-phys. Kl. 29, 1—110; Taf. 40—55. 1869). Darin 78—105: Vergleichung der fossilen Flora von Bilin mit anderen vorweltlichen Floren usw.  
 Felix, J., Untersuchungen über fossile Hölzer (ZDGG 35 (1883), 59—91).

---

1) Fadenwurm, parasitierend in *Hesthesis immortua* Heyd. Abgesehen von Funden im Bernstein des Saurlandes einziger fossiler Vertreter des ganzen Unterstammes.

2) Diese Literaturangabe verdanke ich Herrn Geh. Rat Prof. Dr. Rauff in Berlin.

- Goeppert, H. R., Bemerkungen über die in der älteren Braunkohlenformation zuweilen in aufrechter Stellung vorkommenden Stämme (Verh. Nat. Ver. preuss. Rhld. Westph. **6** (1849), 71—75).  
 —, Monographie der fossilen Coniferen. Leiden 1850.  
 —, Über die Flora der Braunkohlenformation überhaupt und die der Rheinlande insbesondere (Karstens Archiv f. Min. etc. **23** (1850), 451—467).
- Gothan, W., Über Braunkohlenhölzer des rheinischen Tertiärs (Jahrb. preuss. Geol. Landesanst. **30**, I, 516—532. 1911).
- Gothan, W. und Hörich, O., Über Analoga der Torfdolomite. (Coal-balls) des Carbons in der rheinischen Braunkohle (Jahrb. preuss. Geol. Landesanst. **31**, II, 38—44, Taf. 2. 1913).
- Gothan, W. und Zimmermann, E., Pflanzliche und tierische Fossilien der deutschen Braunkohlenlager. Halle 1919.
- Heer, O., Tertiärflora der Schweiz. **3**. 1859.
- Heymann, H., Fossile Pflanzen des niederrheinischen Tertiärgebirges (SNG 1867, 59—62).
- Kaiser, E., Quergebroschene Baumstämme in der niederrheinischen Braunkohle (SNG 1896, 93—94).
- Kräusel, R., Die fossilen Koniferenhölzer (Palaeontogr. **62** (1919), 185—275).
- Marion, A. F., Description des plantes fossiles des calcaires marneux de Ronzon (Haute Loire) (Ann. des Sc. Nat. 5. Ser. **14**, 1872, 357).
- Menzel, P., Beitrag zur Flora der Niederrheinischen Braunkohlenformation (Jahrb. preuss. Geol. Landesanst. **34**, I, 1—98, Taf. 1—7. 1914).
- Noeggerath, J., Über aufrecht im Gebirgsgestein eingeschlossene Baumstämme und andere Vegetabilien (Bonn 1819), 54—55.
- Pax, F., Monographie der Gattung *Acer*. (Botan. Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, herausg. von A. Engler, **6** (1885), 288 ff.) Darin 342—366: Die fossilen *Acer*-Arten und ihre Beziehungen zu den recenten Species.
- Pohlig, H., Untersuchungen in dem Bonner Tertiär II (SNG 1883, 168—169) [*Glyptostrobus* cf. *europaeus* Br. im oberen Flöz von Godesberg, „*Pinites rhenanus*“ von der Roddergrube].  
 —, *Cinnamomum lanceolatum* aus tertiären Hornsteinen von Muffendorf (SNG 1885, 258).
- Rein, J. J., Ein riesiger Koniferenstamm aus der rheinischen Braunkohle (SNG 1907, 37—38) [Bestimmung als *Taxodium distichum* durch Strasburger].
- Schaaffhausen, H., Blatt einer fossilen *Rhamnus*-Art im Trachyt-Conglomerat (Tuff?) vom Froschberg im Siebengebirge (SNG 1875, 199).

- Schimper, Ph., *Traité de Paléontologie végétale*, 1—3, Atlas. Paris 1869—1874. [U. a. sind im Atlas eine Anzahl der von Weber und Wessel beschriebenen Formen nach diesen abgebildet.]
- Schimper und Schenk, *Palaeophytologie* (v. Zittel, Handbuch der Paläontologie, 2. Abt. München und Leipzig 1890). [Im Folgenden zitiert als „Schenk“.]
- Weber C. Otto, Über die Süßwasserquarze von Muffendorf bei Bonn (Naturw. Abh., herausg. von W. Haidinger, 4, 2. Abt., 19—29, Taf. 3, 4. 1850).
- , Über die Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation (ZDGG 3 (1851), 391—404).
- , Die Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation. (Palaeontogr. 2 (1851—1852), 115—236, Taf. 18—25).
- , Über die Resultate der von Wessel begonnenen Nachforschungen über die niederrheinische Braunkohlenformation (SNG 1855, III).
- , Beiträge zur niederrheinischen Tertiärflora (Corr.-Bl. Nat. Ver. preuss. Rhld. Westph. 1857, 55) [Pflanzenabdrücke in Sphärosiderit von Witterschlick und Pützchen].
- , Fossiles Palmenblatt aus der Rotter Braunkohle (SNG 1858, XCVI—XCVIII) [*Sabal maior*].
- , *Labatia salicites* von Rott (SNG 1861, 116—117).
- , Vegetabilische Reste im Braunkohlengebirge. In: v. Dechen, Geognost. Führer in das Siebengebirge am Rhein (Bonn 1861), 340—369.
- Wessel, Ph. und Weber, C. Otto, Neuer Beitrag zur Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation (Palaeontogr. 4, 111—168, Taf. 20—30. 1855).

## B. Liste der Pflanzen.

### Vorbemerkungen.

Webers Tabelle in v. Dechens Geogn. Führer in das Siebengebirge (1861) enthält auch die Pflanzen der oberoligozänen Vallengarder Schichten vom Quegstein und vom Altrott, die hier nur insofern berücksichtigt werden, als den Namen derjenigen Arten des Untermiozäns, die auch im Oberoligozän auftreten, ein \* vorgesetzt ist<sup>1)</sup>.

Ferner ist in unserer Tabelle der Pflanzenbestand der Trachyttuffe nicht mit aufgenommen, der nur eine geringe Formenzahl aufweist.<sup>2)</sup>

---

1) Wegen der Zusammensetzung dieser Flora vgl. Wilckens, O., Geologie der Umgegend von Bonn (Berlin 1926).

2) Liste dieser Pflanzen s. ebenda.

Von der Hardt (Blatt Siegburg) verzeichnet Weber nur Hölzer. Diese Namen sind ebenfalls nicht in unsere Tabelle aufgenommen, um dieselbe zu entlasten. Über diese Hölzer mögen hier einige Worte vorausgeschickt werden.

Von Palmenhölzern wird genannt: *Fasciculites Hartigi* Goep. und Stenz.

Von Koniferenhölzer sind vorhanden:

1. *Taxodioxyton sequoianum* Mercklin em. Gothan. Hierzu gehört nach Kräusel auch *Cupressinoxyton pallidum* Goep. Identisch damit ist nach Kräusel auch *Cupressinoxyton uniradiatum* Goep., das bereits Seward (Fossil Plants, 4, 201) als nahe verwandt damit bezeichnet hatte.

2. *Abies (Picea) geanthracis* Goep. sp.<sup>1)</sup>

3. *Larix austriaca* Schimp.<sup>2)</sup>

Nomina nuda sind nach Kräusel: *Cupressinoxyton durum* Goep. und *C. granulatum* Goep.

Nicht bestimmbar ist nach Kräusel das von Goepert als *Cupressinoxyton pachyderma* bezeichnete Holz. Unsicher ist die Bestimmung von *Pinites ponderosus* Goep. Ganz unsicher ist auch *Cupressinoxyton Ayckei* Goep.<sup>3)</sup>

Endlich bleibt noch *Taxodioxyton Goeperti* Hartig (*scalariforme?* Goep. sp.).

*Pinites* (nach Kraus: *Cupressoxyton*) *protolarix* Goep.<sup>4)</sup> das Weber von Friesdorf und von Liessem anführt, ist nach Kräusel ein Sammelname für alle möglichen Hölzer.

Von Liblar am Vorgebirge gibt Goepert *Pinites Thomsianus* Goep. an.

Der häufigste Baum der niederrheinischen Braunkohle, *Sequoia Langsdorfi* Heer, wird von Weber von Rott, Stösschen und Orsberg angegeben, aber nicht von der Hardt.

Von sonstigen Funden, die in der Tabelle nicht verzeichnet sind, seien noch erwähnt:

*Taxodites (Glyptostrobus)* cf. *europaeus* wird von Pohlig von „Godesberg“ (vielleicht Victorshöhe?) angegeben. Derselbe schreibt, dass auf der Roddergrube bei Brühl ganze Schichten von den Nadeln von *Pinites rhenanus* Pohl. gebildet werden. Möglicherweise handelt es sich bei diesem Vorkommen um sogen. Faser-

1) Goepert: *Pinites*. Vergl. Schimper, Pal. végét., 2, 305.

2) Nach Schenk, 350. Weber nennt diese Pflanze *Stenonia Ungerii* Endl.

3) Vergl. Seward, Fossil Plants, 4, 202.

4) Vergl. Schimper, Pal. vég. 2, 375.

oder Fasciculitenkohle, die aus Resten von Palmenhölzern bestehen soll<sup>1)</sup>.

In den Basalttöffen des Papelsberges (zwischen Rabenley und Dollendorfer Hardt) fanden sich früher reichlich Holzopale, deren erste Erwähnung sich bei Faujas St. Fond (1803) findet. Noeggerath und Brandes gaben eine chemische Analyse von ihnen. Goepfert schrieb sie „*Pinites protolarix*“, Felix *Cladocypressoxylon pannonicum* zu. Nach Kräusel ist aber eine Bestimmung unmöglich<sup>2)</sup>.

Strasburger bestimmte einen von Rein beschriebenen Stubben vom Vorgebirge als *Taxodium distichum*. Angesichts der Tatsache, dass es neueren Forschern nicht gelungen ist, diesen Baum unter den Hölzern der niederrheinischen Braunkohle nachzuweisen, muss diese Bestimmung starken Zweifeln begegnen<sup>3)</sup>.

Aus dem Süßwasserhalbopal von Muffendorf werden erwähnt: *Nymphaeites Weberi* Casp. (Weber: *Nymphaea Arethusae* Brongn.), *Carpolites granulatus*, *Culmites* und, von Pohlig angegeben, *Cinnamomum lanceolatum* Heer.

Die Blätterkohle und der Diatomeenschiefer von Rott (Gruben Krautgarten und Romerikenberge), die Blätterkohlen von Grube Stösschen bei Ober-Erl, Orsberg, Friesdorf, Liessem und die Sphärosiderite von Witterschlick haben folgende Pflanzen geliefert (diejenigen Arten, die bei Rott besonders häufig sind, sind mit „h.“ bezeichnet):

---

1) Gothan, W. und Mathiesen, F., Neue Arten der Braunkohlenuntersuchung (Braunkohle 22 (1923), 569) Teste Pietzsch.

2) Näheres in O. Wilckens, Geologie der Umgegend von Bonn (Berlin 1926).

3) Gothan, W., Jahrb. preuss. Geol. Landesanst. 30, I, 516, 519.

	Rott	Stösschen	Orsberg	Friesdorf	Liessem	Witterschlick
<i>Xylomites umbilicatus</i> Ung. . . . .	×		×			
<i>Sphaerites regularis</i> Goepp. . . . .	×		×	×		
<i>Hypnum lycopodioides</i> Web. . . . .	×		×			
<i>Pteris crenata</i> Web. . . . .	×					
„ <i>xypoides</i> Wess. und Web. . . . .	×					
<i>Cystopteris formariacea</i> Wess. und Web. . . . .	×					
<i>Asplenium ligniticum</i> Wess. und Web. . . . .	×					
* <i>Arundo Goepperti</i> Heer . . . . .	×					
<i>Cyperus Chavannesi</i> Heer h. . . . .	×					
<i>Smilax sagittifera</i> Heer . . . . .	×	×	×		×	
„ <i>grandifolia</i> Heer <sup>1)</sup> . . . . .	×					
„ <i>Weberi</i> Wess. . . . .	×					
„ <i>ovata</i> Wess. . . . .	×		×			
„ <i>renifolia</i> Wess. . . . .	×					
* <i>Maianthemophyllum petiolatum</i> Web. <sup>2)</sup> . . . . .	×					
<i>Sparganium Brauni</i> Heer. . . . .	×		×		×	
<i>Hydrocharis obcordata</i> <sup>3)</sup> Web. . . . .	×					
<i>Iris</i> <sup>4)</sup> <i>prisca</i> Web. . . . .	×					
<i>Sabal maior</i> Ung. . . . .	×					
<i>Fasciculites Hartigi</i> Goepp. und Stenz. . . . .				×		
<i>Libocedrus salicornioides</i> Ung. sp. h. . . . .	×		×		×	
<i>Taxodites</i> <sup>5)</sup> ( <i>Glyptostrobus</i> ) <i>europaeus</i> Heer h. . . . .	×	×	×		×	×
<i>Callitrites</i> <sup>6)</sup> <i>Brongniarti</i> Heer <sup>7)</sup> . . . . .	×	×	×		×	
<i>Cupressites gracilis</i> Goepp. . . . .		×	×			

1) Schenk: Unger.

2) Nach Schenk eine *Dioscoracee*.3) Schenk (390) nennt die Art irrtümlich „*obovatus*“.

4) Die generische Bestimmung ist nach Schenk (364) zweifelhaft.

5) Vergl. Seward, Fossil Plants, 4, 328.

6) Weber: *Cupressites*.

7) Nach Schenk: Goeppert.

	Rott	Stösschen	Orsberg	Friesdorf	Liessem	Witterschlick
<i>Pinites ponderosus</i> Goepp. <sup>1)</sup> . . . . .				×	×	
<i>Pinus</i> sp. (Pollenkörner) . . . . .	×					
<i>Larix austriaca</i> Schimp. <sup>2)</sup> . . . . .				×	×	
* <i>Sequoia Langsdorfi</i> Heer <sup>3)</sup> . . . . .	×	×	×			
<i>Podocarpus eocaenica</i> Ung. . . . .	×					
<i>Casuarina</i> ? <sup>4)</sup> <i>Haidingeri</i> v. Ettingsh. . . . .	×					
<i>Myrica Ophir</i> Ung. . . . .	×					
„ <i>weinmanniaefolia</i> Web. . . . .	×					
<i>Alnus Kefersteini</i> Goepp. . . . .	×		×			×
„ <i>gracilis</i> Ung. . . . .	×		×			
* <i>Betula Brongniarti</i> Web. <sup>5)</sup> . . . . .	×		×	×	×	
„ <i>primaeva</i> Wess. . . . .	×					
„ <i>carpinifolia</i> Wess. <sup>6)</sup> . . . . .	×					
* <i>Quercus grandidentata</i> Ung. . . . .	×		×			×
* „ <i>Lonchitis</i> Ung. . . . .	×	×	×			
„ <i>neriifolia</i> A. Br. . . . .	×	×	×			
„ <i>Ungeri</i> Web. . . . .	×		×			
„ <i>Ettingshauseni</i> Web. . . . .	×		×			
„ <i>ilicites</i> Web. . . . .	×		×			
* „ <i>Buchii</i> Web. . . . .	×					
* „ <i>tenerrima</i> Web. . . . .	×		×			
* „ <i>Goepperti</i> Web. . . . .	×					
„ <i>tenuinervis</i> Wess. u. Web. . . . .	×					
„ <i>scutellata</i> Wess. . . . .			×			
„ <i>Wesselii</i> Web. . . . .	×					
„ <i>rottensis</i> Web. . . . .	×					
* „ <i>Weberi</i> Heer h. . . . .	×		×			
<i>Fagus Deucalionis</i> Ung. . . . .			×			

1) Nach Kräusel Bestimmung unsicher.

2) Weber: *Stenonia Ungeri* Endl. Vergl. Schenk, 350.

3) Goeppert: *Cupressites Hardti*.

4) v. Dechen (Druckfehler): *Casuarnia*. Nach Schenk wahrscheinlich andere Gattung, da die Gattung *Casuarina* auf Australien beschränkt ist.

5) v. Ettingsh.?

6) Non Sieb et Zuccar.?

	Rott	Stöschchen	Orsberg	Friesdorf	Liessem	Witterschlick
* <i>Carpinus grandis</i> Heer h. . . . .	×	×	×	×	×	
"      "      "      var. <i>elongata</i> Wess.	×					
"      "      "      " <i>minor</i> Wess.	×					
"      "      "      " <i>rottensis</i> Wess.	×					
"      "      "      " <i>elliptica</i> Wess.	×				×	
<i>Ulmus Bronnii</i> Ung. . . . .	×		×			
" <i>prisca</i> Ung. . . . .	×		×			
" <i>plurinervia</i> Ung. . . . .	×		×	×		
* <i>Zelkova (Planera) Ungeri</i> Kóv. h.	×	×	×	×		
<i>Celtis rhenana</i> Goepp. . . . .					×	
* <i>Ficus elegans</i> Web. h. . . . .	×	×	×			
" <i>Decheni</i> Wess. u. Web. . . . .	×		×			
" <i>orsbergensis</i> Wess. u. Web. . . . .			×			
" <i>Noeggerathi</i> Wess. . . . .	×					
" <i>apocynophylla</i> Web. . . . .	×					
*  " <i>lanceolata</i> Heer h. . . . .	×		×			
" <i>acinervis</i> Heer h. . . . .	×		×			×
" <i>tiliaefolia</i> A. Br. . . . .	×		×		×	
" <i>populina</i> Heer . . . . .	×		×			
" <i>pentagonalis</i> Web. sp. <sup>1)</sup>			×			
* <i>Liquidambar europaeum</i> Heer . . . . .	×		×			×
* <i>Salix elongata</i> Web. . . . .	×		×			×
*  " <i>arcinerva</i> Web. . . . .	×					
*  " <i>grandifolia</i> Web. . . . .	×		×			
" <i>longissima</i> Web. . . . .	×		×			
<i>Populus?</i> <i>betulaeformis</i> Web. <sup>2)</sup> . . . . .	×		×			
" <i>Populus</i> " <i>styracifolia</i> Web. <sup>3)</sup> . . . . .	×					×
<i>Populus latior</i> A. Br. var. <i>undulata</i> Wess. . . . .	×					
"      ? <i>dubia</i> Wess. <sup>4)</sup> . . . . .			×			
"      ? <i>emarginata</i> Wess. u. Web. <sup>4)</sup> . . . . .	×					
" <i>mutabilis</i> Heer . . . . .	×					

1) Weber: *Dombeyopsis pentagonalis*. Nach Schenk (528) eine *Ficus*-Art.

2) Nach Schimper ist die generische Bestimmung sehr unsicher.

3) Nach Schimper (Pal. vég. 2, 701) keine *Populus*.

4) Wahrscheinlich keine *Populus*.

	Rott	Stösschen	Orsberg	Friesdorf	Liessem	Witterschlick
* <i>Laurus primigenia</i> Ung. h. . . . .	×	×	×			×
* " <i>princeps</i> Heer h. . . . .	×		×			
" <i>agathophyllum</i> Ung. . . . .			×			
* " <i>styracifolia</i> Web. . . . .	×	×	×			×
* " <i>protodaphne</i> Web. . . . .	×	×	×			
" <i>tristaniaefolia</i> Web. <sup>1)</sup> . . . . .	×		×			×
" <i>dermatophyllum</i> Web. . . . .	×					
" <i>glaucoides</i> Web. . . . .	×					
" <i>nectandraefolia</i> Web. . . . .	×					
* <i>Cinnamomum Rossmuessleri</i> Heer sp. h. . . . .	×	×	×			
* " <i>polymorphum</i> A. Br. sp. h. . . . .	×	×	×			×
* " <i>lanceolatum</i> Ung. sp. h. . . . .	×	×	×			
" <i>Scheuchzeri</i> Heer . . . . .	×		×			
* <i>Daphnogene Unger</i> Heer . . . . .	×	×	×			×
* " <i>elliptica</i> Web. . . . .		×				
<i>Daphne?</i> <i>persooniaeformis</i> Web. <sup>2)</sup> . . . . .	×					
" <i>? oreodaphnoides</i> Web. <sup>3)</sup> . . . . .	×					
<i>Nyssa obovata</i> Web. h. . . . .	×		×			
* " <i>rugosa</i> Web. <sup>4)</sup> h. . . . .	×		×	×		
* " <i>maxima</i> Web. h. . . . .	×					
<i>Leptomeria divaricata</i> Wess. u. Web. . . . .	×					
<i>Protea linguaefolia</i> Web. . . . .	×					
<i>Banksia orsbergensis</i> Wess. u. Web. . . . .	×		×			
" <i>longifolia</i> v. Ettingsh. . . . .	×		×			
<i>Hakea lonceolata</i> Web. . . . .	×		×			
<i>Dryandra Schrankii</i> Heer . . . . .	×		×			
" <i>macroloba</i> Wess. u. Web. . . . .			×			
<i>Dryandroides banksiaefolia</i> Heer . . . . .	×					
" <i>lignitum</i> Heer . . . . .	×		×			

1) Als recentes Äquivalent bezeichnet Menzel *Lindera lanceolata* Miq. in SO-Asien.

2) Bei v. Dechen (Siebengebirge) irrthümlich *D. persooniaefolia* genannt. Die Zugehörigkeit zu *Daphne* ist nach Schenk (648) zweifelhaft.

3) Generische Bestimmung nach Schenk (648) zweifelhaft.

4) Von P. Menzel von der Grube Maria Theresia von Herzogenrath beschrieben. Menzel bezeichnet als recentes Analogon *N. multiflora* Vaughan (Nordamerika).

	Rott	Stösschen	Orsburg	Friesdorf	Liessem	Witterschlick
<i>Aristolochia? primaeva</i> Web 1) . . . . .	×					
„ ? <i>dentata</i> Web. 1) . . . . .	×					
„ <i>hastata</i> Web. . . . .	×					
<i>Rubiacites</i> <sup>2)</sup> <i>asperuloides</i> Web. . . . .	×					
„ <sup>2)</sup> <i>asclepioides</i> Web. . . . .	×					
<i>Sambucus celtifolia</i> Web. . . . .	×		×			
<i>Fraxinus excelsifolia</i> Web. . . . .	×		×			
„ <i>rhoefolia</i> Web. . . . .	×		×			
<i>Elaeoides</i> <sup>3)</sup> <i>lanceolata</i> Web. . . . .			×			
* <i>Echitonium Sophiae</i> Web. . . . .	×		×			
<i>Plumeria</i> <sup>4)</sup> <i>nercifolia</i> Wess. . . . .	×		×			
<i>Dipterospermum</i> <sup>5)</sup> <i>bignoides</i> Goep. . . . .					×	
* <i>Chrysophyllum nervosissimum</i> Web. h. . . . .	×					
* <i>Bumelia oreadum</i> Ung. h. . . . .	×	×	×			
* „ <i>minor</i> Ung. 6) h. . . . .	×	×	×			×
<i>Diospyros myosotis</i> Ung. . . . .	×		×		×	
<i>Andromeda Weberi</i> Andrae . . . . .	×		×			
„ ? <i>protogaea</i> Ung. 7) . . . . .	×		×			
„ <i>vaccinifolia</i> Ung. . . . .	×		×			
<i>Vaccinium</i> <sup>8)</sup> <i>acheronticum</i> Ung. . . . .	×		×			
<i>Gaulthiera</i> <sup>9)</sup> <i>ligniticum</i> Web. sp. . . . .	×					

1) Nach Schenk (706) unbestimmbarer Blattfetzen.

2) Nach Schenk (785) zweifelhaft.

3) Diese Gattung wird bei Schimper und bei Schenk nicht erwähnt.

4) Nach Schimper (2, 896) besser zu *Apocynophyllum* zu stellen.

5) Diese Gattung wird von Schimper und von Schenk nicht erwähnt. Systematische Stellung zweifelhaft.

6) Weber: *Sapotacites minor*. Nach Schimper (2, 942) = *Bumelia minor* Ung.

7) Generische Bestimmung nach Schenk (718) unsicher.

8) Desgl. nach Schenk (720).

9) Nach Schenk (721) ist der von Weber gebrauchte Name *Gautieria* unrichtig. Die generische Bestimmung ist unsicher.

	Rott	Stösschen	Orsberg	Friesdorf	Liessem	Witterschlick
<i>Panax longissimum</i> Ung. . . . .	×					
<i>Cornus rhamnifolia</i> Web. . . . .	×					
" <i>acuminata</i> Web. . . . .	×					
* <i>Magnolia attenuata</i> Web. . . . .			×			
" <i>cyclosum</i> Web. . . . .	×					
<i>Nymphaea lignitica</i> Wess. u. Web. . . . .	×					
* <i>Dombeyopsis Decheni</i> Web. <sup>1)</sup> h. . . . .	×	×	×			
<i>Grewia crenata</i> Heer . . . . .	×					
<i>Acer trilobatum</i> A. Br. h. . . . .	×	×	×			
"  "  "  var. <i>bicuspidatum</i> A. Br.	×	×	×			
*  "  "  "  " <i>productum</i> A. Br.	×	×	×			
*  " <i>crassinervium</i> v. Ettingsh. <sup>2)</sup> . . . . .	×	×	×			
*  "  ? <i>pseudocampestre</i> Heer <sup>3)</sup> . . . . .	×	×	×			
"  ? <i>indivisum</i> Web. <sup>4)</sup> . . . . .	×					
*  "  ? <i>dubium</i> Web. <sup>5)</sup> . . . . .	×		×			
" <i>cyclospernum</i> Goep. . . . .	×		×		×	
*  " <i>brachyphyllum</i> Heer <sup>6)</sup> . . . . .	×	×	×			
<i>Malpighiastrum lanceolatum</i> Ung. h. . . . .	×	×	×			
" <sup>7)</sup> <i>glabraefolium</i> Web. sp. . . . .	×		×			
* <i>Dodonaea prisca</i> Web. . . . .	×		×	×		
*  " <i>pteleaefolia</i> Web. sp. <sup>8)</sup> . . . . .			×			
* <i>Pavia septimontana</i> Web. . . . .	×					
<i>Celastrus Persei</i> Ung. . . . .	×					
" <i>Andromedae</i> Web. . . . .	×					
" <i>scandentifolius</i> Web. . . . .	×	×	×			

1) Abbildung auch bei Schenk (528, Fig. 305).

2) *A. integrilobatum* Web. ist Synonym.

3) Nach Pax ist es zweifelhaft, ob diese Form zu *Acer* gehört.

4) Nec Lesquereux (Schenk, 568). Nach Pax kaum zu *Acer* gehörig.

5) Nach Pax ist die Zugehörigkeit zu *Acer* zweifelhaft.

6) Zu dieser Art stellt Pax den von Weber Palaeontogr. 2, Taf. 22, Fig. 4 abgebildeten Rest.

7) Nach Schimper (3, 158). Weber: *Malpighia*.

8) Schenk: Heer.

	Rott	Stösschen	Orsberg	Friesdorf	Liessem	Witterschlick
<i>Pomaderris</i> ? <sup>1)</sup> <i>lanuginosa</i> Web. . . . .	×		×			
<i>Ilex Parschlugiana</i> Ung. . . . .	×		×			
* „ <i>stenophylla</i> <sup>2)</sup> Ung. . . . .	×		×			
* „ <i>dubia</i> Ung. . . . .	×	×	×			
„ <i>rhombofolia</i> Wess. und Web. . . . .	×		×			
„ <i>Cassinites</i> Web. . . . .	×		×			
<i>Prinos obovata</i> Web. . . . .	×					
<i>Labatia</i> ? <i>salicites</i> Wess. und Web. . . . .	×					
<i>Zizyphus ovatus</i> Web. . . . .	×		×			
„ <i>Ungeri</i> Heer . . . . .	×		×			
„ <i>paradisiacus</i> Heer . . . . .	×		×			
<i>Rhamnus aizoon</i> Ung. . . . .	×					
* „ <i>Decheni</i> Web. . . . .	×	×	×			×
* „ <i>acuminatifolius</i> Web. . . . .				×		
„ <i>parvifolius</i> Web. . . . .	×		×			
<i>Cluytia</i> ? <sup>3)</sup> <i>aglaiaefolia</i> Wess. und Web. . . . .	×					
<i>Euphorbioides</i> <sup>4)</sup> <i>prisca</i> Web. . . . .	×					
<i>Juglans ventricosa</i> Brongn. . . . .	×		×	×		
„ <i>costata</i> Ung. . . . .	×		×	×		
„ <i>venosa</i> Goep. . . . .	×		×			
* „ <i>acuminata</i> Al. Br. . . . .	×	×	×			
* „ <i>bilinica</i> Ung. . . . .	×		×			
* <i>Carya elaeoides</i> Ung. sp. . . . .	×	×	×			
<i>Pterocarya denticulata</i> Web. sp. . . . .	×	×	×			
<i>Engelhardtia (Palaeocarya) platycarpa</i> Wess. . . . .			×			
<i>Pistacia Gervaisii</i> Sap. sp. <sup>5)</sup> . . . . .	×					
* <i>Rhus Noeggerathi</i> Web. . . . .	×	×	×	×		
* „ <i>ailanthifolia</i> Web. . . . .	×					
„ <i>malpighiaefolia</i> Web. <sup>6)</sup> . . . . .	×					
„ <i>Pyrrhae</i> Ung. . . . .	×					

1) Nach Schenk (587) ist die generische Bestimmung zweifelhaft. Die Gattung lebt jetzt in Australien.

2) Schenk (583) gibt von Rott *I. stenophylla* Ung., nicht *I. sphenophylla* v. Ettingsh. an.

3) Generische Bestimmung unsicher (Schenk, 595).

4) Nach Schenk (595) ganz unsicher.

5) Von Weber als „*Artemisia* sp.“ bezeichnet (vgl. Schimper 3, 269).

6) Nach Schimper (3, 158) wahrscheinlich eine *Malpighia*.

	Rott	Störschen	Orsberg	Friesdorf	Liessem	Witterschlick
<i>Ptelea Weberi</i> Heer . . . . .	×					
<i>Xanthoxylon</i> <sup>1)</sup> <i>Braunii</i> Web. . . . .	×	×	×			
* <i>Combretum</i> <sup>2)</sup> <i>europaeum</i> Web. . . . .	×	×	×			
<i>Viburnum Weberi</i> Schenk <sup>3)</sup> . . . . .			×			
<i>Terminalia miocenica</i> Ung. . . . .	×		×			
<i>Melastomites marumiaefolia</i> Web. . . . .		×				
<i>Eucalyptus oceanica</i> Ung. . . . .	×					
„ <i>daphnoides</i> Web. . . . .	×					
„ <i>polyanthoides</i> Web. . . . .	×					
<i>Punicites</i> <sup>4)</sup> <i>Hesperidum</i> Web. . . . .	×					
<i>Crataegus incisus</i> Web. . . . .	×					
<i>Pirus</i> <sup>5)</sup> <i>theobroma</i> Ung. . . . .	×		×			
„ <i>Saturni</i> Web. . . . .	×		×			
* <i>Rosa dubia</i> Web. . . . .			×			
<i>Amygdalus pereger</i> Ung. . . . .	×		×			
„ <i>insignis</i> Wess. und Web. . . . .	×					
<i>Prunus prinoides</i> Web. . . . .			×			
„ <i>pirifolia</i> Web. . . . .	×		×			
<i>Robinia subcordata</i> Web. . . . .	×					
„ <i>heteromorphoides</i> Web. . . . .	×					
<i>Colutea edwardsiaefolia</i> Web. . . . .	×					
<i>Phaseolites eriosemaefolius</i> Ung. <sup>6)</sup> . . . . .	×		×			
„ <i>dolichophyllus</i> Web. . . . .	×					
<i>Sphinctolobium</i> <sup>7)</sup> <i>simile</i> Web. . . . .	×		×			
<i>Dalbergia retusaefolia</i> Web. sp. h. . . . .	×		×			

1) Die Art wird auch von Beraun in Böhmen und von Massalongo in Italien angegeben. (Freundl. Mitt. von Herrn Dr. P. Menzel in Dresden.)

2) Generische Bestimmung unsicher (Schenk, 633).

3) *Getonia oeningensis* Web. nec Unger.

4) Generische Bestimmung unsicher (Schenk, 644).

5) Desgleichen (Schenk, 671).

6) Bestimmung sehr zweifelhaft (Schimper 3, 355).

7) Diese Gattung wird weder von Schimper noch von Schenk erwähnt.

	Rott	Stösschen	Orsberg	Friesdorf	Liessem	Witterschlick
<i>Haematoxylon</i> <sup>1)</sup> <i>coriaceum</i> Web. . . . .	×					
„ <i>cuneatum</i> Web. . . . .	×		×			
<i>Gleditschia Wesseli</i> Web. <sup>2)</sup> . . . . .	×		×			
* „ <i>gracillima</i> Web. . . . .	×	×	×	×		
<i>Cassia Phaseolites</i> Ung. <sup>3)</sup> . . . . .	×	×	×			
„ <i>ambigua</i> Ung. . . . .	×					
„ <i>Berenices</i> Ung. . . . .	×		×			
„ <i>lignitum</i> Ung. . . . .	×		×			
„ <i>palaeogaea</i> Web. . . . .	×		×			
<i>Ceratonia septimontana</i> Wess. und Web. . . . .	×	×	×			
<i>Mimosa Weberi</i> Schimp. <sup>4)</sup> . . . . .	×					
<i>Acacia Sokkiana</i> Ung. . . . .	×		×			
„ <i>amorphoides</i> Web. <sup>5)</sup> . . . . .	×		×			
„ <i>Cucubalites</i> “ <i>Goldfussi</i> Goepf. <sup>6)</sup> . . . . .	×	×	×			
Kelch einer <i>Bignoniacee</i> . . . . .	×					
Frucht von <i>Sambucus</i> ? . . . . .	×					
gen. et sp. indet. . . . .			×			

Nach der vorstehenden Liste sind bei Rott 206 Formen, bei Orsberg 113, auf Grube Stösschen 42, bei Liessem 15, bei Friesdorf 16 und bei Witterschlick 16 gefunden worden.

1) Generische Bestimmung unsicher (Schenk, 696).

2) Abbildung auch bei Schenk, 698. Fig. 368.

3) Die Zugehörigkeit der von Unger, v. Ettingshausen und Heer unter diesem Namen beschriebenen Formen zu *Cassia* ist nach Schimper (3, 383) zweifelhaft.

4) Nach Schimper, 3, 399. Weber nannte diese Frucht „*Isatis*“ und glaubte, in dem ebenfalls hierher gehörenden Rest Palaeontogr. 4, Taf. 30, Fig. 10 einen Insektenflügel vor sich zu haben.

5) Schenk bemerkt (700) hierzu: „Die Deutung dieser Reste verrät die geringen botanischen Kenntnisse des Autors. Der mit Dornen besetzte Zweig sieht ganz so aus wie ein auf derselben Tafel abgebildeter Zweig von *Gleditschia*, die Blätter mögen ebenfalls dieser Gattung angehören, die Blüten sind nicht zu bestimmen.“ Schenk hat dabei übersehen, dass Weber in v. Dechen, Geog. Führer Siebengebirge, 368 die Blätter zu *Cassia ambigua* stellt. Es ist richtig, dass Weber, der berühmte Chirurg und pathologische Anatom, kein Botaniker von Beruf war; aber die Bestimmung fossiler Blätter ist, wie in der paläobotanischen Literatur oft betont wird, auch für den Fachmann oft schwierig.

6) Gattung und Familie zweifelhaft (Schenk, 797).

Aus der Braunkohle des Vorgebirges kannte Weber nur eine Frucht, die er *Burtinia Faujasi* Endl. nennt, nach Schenk das Steingehäuse einer Palme. Menzel beschreibt von der Grube Donatus bei Liblar die Basis eines Zapfens von *Larix* sp., ferner noch aus der niederrheinischen Braunkohle die Früchte und Samen *Carya ventricosa* Stbg. sp., cf. *Pterocarya castaneaefolia* Goepf. sp., *Spondiaecarpum turbinatum* Menz., *Araliaecarpum tertiarium* Menz., *Rubiaecarpum multicarpellare* Menz., *Carpolithes (Gardenia) Wetzleri* Heer sp., *Carpolithes Fliegeli* Menz., *C. scutellaris* Menz., *C. reniculus* Ludw. sp., cf. *C. populinus* Heer.

C. O. Weber bestimmte das Alter der in der obigen Liste verzeichneten Flora als untermiozän, als etwas jünger als die Floren von Sokka und Häring, etwas älter als die von Radoboj und Bilin. Die Schichten von Oeningen sind viel jünger, obwohl viele Formen (56 nach Webers Zählung) unserem und dem Oeninger Tertiär gemeinsam sind.

Viele der Pflanzen des Bonner Untermiozäns, nämlich die Ahorne, Nussbäume, Buchen, Hainbuchen, Birken, Erlen, Weiden, Pappeln, Amberbäume und Gleditschien erfordern nur ein gemässigtetes Klima; aber es treten auch subtropische und sogar tropische auf. Ein Vergleich unserer Miozänflora mit der jetzigen Pflanzenwelt zeigt, dass erstere einen nordamerikanischen Charakter hatte. Im Vergleich zu unserer jetzigen Flora war der Braunkohlenwald sehr reich an mannigfaltigen Laubbäumen; auch waren viel immergrüne Gewächse vorhanden.

Die von Ehrenberg bestimmten Diatomeen der Blätterkohle und des Polierschiefers sind folgende (Fundorte: L = Liessem, R = Rott, G = Geistingen):

#### Polygastrica.

<i>Chaetotyphla?</i> <i>volvocina</i> L.	<i>Discoplea compta</i> RG
<i>Cocconeis borealis</i> G?	<i>Eunotia gibba</i> G
„ <i>fimica</i> G?	<i>Fragilaria biceps</i> G
„ <i>lineata</i> G	„ <i>diophthalma</i> G
„ <i>scutellum</i> G	„ <i>hiemalis</i> G
<i>Cocconema cistula</i> G	„ <i>pinnata</i> G
„ <i>cymbiforme</i> R	„ <i>rhabdosoma</i> G
„ <i>lanceolatum</i> L	„ <i>Gallionella</i> L
„ <i>leptoceros</i> $\alpha$ <i>adultum</i> L	<i>Gallionella carinata</i> R
	„ <i>distans</i> G
<i>Cocconema leptoceros</i> $\beta$ <i>pumilum</i> L	„ <i>lineata</i> $\beta$ RG
	„ <i>varians</i> GL
<i>Cyrtidium antediluvianum</i> L	„ <i>undulata</i> L
<i>Diploneis</i> sp. R	<i>Gomphonema clavatum</i> RG

<i>Gomphonema gracile</i> RGL	<i>Pinnularia borealis</i> R?
" <i>longicolla</i> RGL	" <i>decurrens</i> G
" <i>truncatum</i> G	" <i>gastrum</i> G
<i>Himantidium arcus</i> L	" <i>gracilis</i> R
<i>Navicula amphigomphus</i> G	" <i>macilenta</i> R?
" <i>amphioxys</i> RG	" <i>aequalis</i> L
" <i>amphirrhyna</i> RG	" <i>rhenana</i> RL
" <i>amphisbaena</i> G	<i>Stauroneis Phoenicenteron</i> R?
" <i>fulva</i> RG	<i>Surirella bifrons</i> G
" <i>Harpa</i> R	<i>Synedra ulna</i> R
" <i>oxysphenia</i> G	" <i>acuta</i> R.
<i>Pinnularia amphioxys</i> G	

## Phytolitharia.

<i>Amphidiscus armatus</i> L	<i>Spongolithis acicularis</i> RL
<i>Lithasteriscus tuberculatus</i> G	" <i>aspera</i> L
<i>Lithostylidium amphiodon</i> G	" <i>inflexa</i> L
" <i>cuneatum</i> G	" <i>mesogongyla</i> L.
" <i>tricerus</i> G	

## III.

### Die ehemalige Ausdehnung der siebengebirgischen Trachyttuffdecke.

Die untermiozänen Vulkanausbrüche im Siebengebirge begannen mit der Eruption von Trachyttuffen. Eine Ausbruchsstelle derselben ist mit Sicherheit bekannt: der Höllentuffkrater bei Königswinter. Andere mögen unter der Trachyttuffdecke des Gebirges versteckt liegen; es ist aber auch die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass die Eruption zum Teil auch aus solchen Schloten erfolgt ist, auf denen später das Trachytmagma unzerspritzt emporgestiegen ist, um zu trachytischen Trichter- kuppen zu erstarren. Obwohl die Trachyttuffe der Abtragung verhältnismässig geringen Widerstand entgegengesetzten und in erheblichem Grade in der Tertiärzeit verschwemmt und in der Diluvialzeit erodiert worden sind, so bilden sie doch im Siebengebirge noch heute eine nur durch die später entstandenen Trichter- kuppen und Gänge durchlöchernde, im Übrigen aber zusammen- hängende Decke, die sich teils auf das devonische Sockelgebirge, teils auf den Eozänton und Vallendarer Schichten (Oberoligozän) auflagert. Sie reicht von den Abstürzen des Gebirges gegen das Rheintal nach Osten bis zu einer Linie, die von Uthweiler bis Ober- pleis in südöstlicher, dann über Boserodt und Rüttscheid nach Bruch bei Ittenbach in NS.-Richtung, endlich gegen SW. gegen die Vor-

höhen Possberg und Krahhardt der Löwenburg verläuft. Diese Grenze, an der die Trachyttuffe gegen Devon abstossen, ist nach Fliegel<sup>1)</sup> südwärts bis Ittenbach eine Verwerfung, nämlich der östliche Randbruch des „Siebengebirgsgrabens“, von Ittenbach ab nach S. aber ein Erosionsrand. Dieser zieht sich mit den Tälern entsprechenden Einbuchtungen an der Wolkenburg, am Gr. Breiberg und an der Löwenburg hin. Im N., auf Blatt Siegburg, ist die Tuffgrenze noch heute unsicher, da E. Kaiser<sup>2)</sup> bei der Kartierung dieses Gebietes zwischen Trachyt- und Basalttuffen nicht unterschieden, sondern alle als Trachyttuff bezeichnet hat und neuere Untersuchungen nicht vorliegen. Im W. beobachtete Schürmann<sup>3)</sup> am Finkenberg nur verschwemmten Trachyttuff. Als solchen bezeichnet Rauff<sup>4)</sup>, freilich mit Vorbehalt, auch den Tuff am südlichen Abfall des Ennert nördlich von Ramersdorf. Dagegen ist der Trachyttuff am W.-Ende der Fuchskaul (Naturtheater) bei Obercassel und sonst an der Rabenley als primär zu betrachten<sup>5)</sup>.

Es ist von vornherein nicht sehr wahrscheinlich, dass das Verbreitungsgebiet des Trachyttuffs im O. schon ursprünglich durch die fast gerade Linie begrenzt wurde, an der er gegenwärtig endigt, und in der Tat liegen Anzeichen dafür vor, dass sich die Tuffdecke einst weiter nach O. ausgedehnt hat.

Das erste Vorkommen, das für diese Annahme spricht, ist der sogenannte „Trachyttuffgang“, den das Bergwerk „Altglück“ bei Bennerscheid (im äussersten Südosten des Blattes Siegburg) angetroffen hat. Der NO.-SW. streichende Erzgang dieser Grube, der bis 1875 Gegenstand der Ausbeutung war, wird im SW. von einem „Gang“ abgeschnitten<sup>6)</sup>, der mit einem Streichen von O. 27° S. und südwestlichem Fallen die Lagerstätte und deren Nebengestein unter einem Winkel von 61° durchsetzt. Als Mächtigkeit dieses „Ganges“ gibt v. Huene<sup>7)</sup> 56 Lachter (= 117,04 m), Kaiser<sup>8)</sup> 104,5 m und Bornhardt<sup>9)</sup> 78 m an. Nach Mosler, dem eine ausgezeichnete,

1) Fliegel, G., Der Untergrund der Niederrheinischen Bucht (Abh. Preuss. Geol. Landesamt., N. F., 92, Karte).

2) Geolog. Darstellung des Nordabfalles des Siebengebirges (Verh. Nat. Ver. preuss. Rheinlande, Westf. 54 (1897). 77—203, Taf. 1.)

3) E. Schürmann, Über d. geol. Aufbau des Finkenberges bei Bonn (SNG. 1912, 19—37).

4) Blatt Bonn der geol. Karte von Preussen usw.

5) Vergl. J. Uhlig, Die Entstehung des Siebengebirges, 48.

6) Angeblich auch verworfen.

7) Hoiningen gen. v. Huene, Das Vorkommen eines Trachyt-Konglomeratganges in der Blei- und Zinkerz-Grube Altglück bei Bennerscheid (Verh. Nat. Ver. preuss. Rheinlde. 21 (1864), 224—227).

8) Nordabfall des Siebengebirges, 87.

9) Die Gangverhältnisse des Siegerlandes (Berlin 1912), II, 126.

sehr eingehende Beschreibung des Bergwerks Altglück verdankt wird<sup>1)</sup>, haben drei Stollen das „Trachytkonglomerat“ in verschiedenem Niveau angefahren, nämlich die „obere Mittelstrecke“, die „untere Mittelstrecke“ und der „tiefe Stollen“. In der unteren Mittelstrecke ist man 19 Lachter (= 39,75 m) darin aufgefahren und etwa 16 Lachter (= 32,48 m) querschlägig gegen W. darin vorgegangen. Der tiefe Stollen hat es in 39 Lachter (= 81,61 m) Mächtigkeit durchfahren<sup>2)</sup>. Durch Versuchsschächte hat sich die Mächtigkeit des Ausgehenden des „Konglomerates“ auf mindestens 50 Lachter (= 104,62 m) feststellen lassen. (Die v. Huenesche Angabe 56 Lachter ist wohl noch genauer.) In dem Tuff kommen Brocken des devonischen Nebengesteines, von Braunkohle, Braunkohlensandstein, Quarz, Blei- und Zinkerzen vor.

Angesichts seiner beträchtlichen Breite muss Kaisers Erklärung des „Ganges“ als einer ursprünglich offenen Kluft, die mit vom Wasser herbeigeschwemmten Gesteinsmassen vollgefüllt wurde, wenig plausibel erscheinen. Das Vorkommen (das übrigens an der Erdoberfläche nicht aufgeschlossen ist) ist im Streichen von der untern Mittelstrecke gegen W. nur auf 32,48 m verfolgt. Es hindert nichts, anzunehmen, dass die Ausdehnung im Streichen der Querausdehnung nicht überlegen ist. Nach der Beschreibung liegt es nahe, es für eine vulkanische Schlotbrekzie zu halten. Dieselbe füllt einen Raum, der sich nach unten verzüngt. Ihre Entstehung müsste dann in die basaltische Eruptionsphase fallen, deren Alter am N.-Abfalle des Siebengebirges jünger als das der Braunkohle ist (soweit sich dasselbe bestimmen lässt). Es ist anzunehmen, dass die Eruption, bei der anscheinend nur Gase, aber kein basaltisches Material gefördert wurde, ausser dem Devon des Sockelgebirges und dem in diesem aufsetzenden Altglücker Erzgang, auch eine Decke von Vallendarer Schichten, Trachyttuffen und ein untermiozänes<sup>3)</sup> Braunkohlenlager durchschlagen hat. Während diese Deckschichten später abgetragen wurden, erhielten sich ihre Trümmer in der Schlotbrekzie in denjenigen Teufen des Schlotes, die im Niveau des Devonies liegen. Das Vorkommen von Braunkohle in Eruptivbrekzien ist, wie gleich zu zeigen, auch anderwärts bekannt. Die starke Beteiligung des Trachyttuffs an der Zu-

---

1) Mosler, Das Bleierz- und Blendewerk Altglück (Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuss. Staate 13 (1865), Abhandl. 229—268.

2) Ebenda 268, Anmerkung.

3) Es gibt am Niederrhein auch eozäne Braunkohlen, aber die Braunkohlen am Nordabfall des Siebengebirges dürften alle dem Untermiozän angehören.

sammensetzung der Brekzie darf wohl als Anzeichen einer nicht ganz geringen Mächtigkeit der Trachyttuffdecke betrachtet werden.

Die Natur der Altglücker Tuffbrekzie erscheint noch deutlicher, wenn man sie im Lichte des zweiten Vorkommens betrachtet, mit dem wir uns nunmehr zu beschäftigen haben, und das ebenfalls die ehemals grössere Ausdehnung der Trachyttuffdecke beweist. Dasselbe ist offenbar der Vergessenheit anheimgefallen, wahrscheinlich deswegen, weil der Titel der Arbeit, in der Noeggerath darüber berichtet<sup>1)</sup>, nicht darauf hinweist. Es handelt sich um „Basaltkonglomerate“<sup>2)</sup>, die auf der Grube St. Josephsberg am Virneberg bei Rheinbreitbach angetroffen sind. Noeggerath gibt darüber Mitteilungen des Bergmeisters Erbreich aus dem Jahre 1836 wieder, deren Inhalt ungefähr folgender ist:

Der „Grundstollen“ der genannten Grube<sup>3)</sup> überfuhr in 215 Lachter (449,35 m), 440 Lachter (919,60 m) und in 465 Lachter (971,85 m) Entfernung vom Stollenmundloch „gangartige Basaltkonglomerate“. Die beiden ersten Vorkommen hatten  $7\frac{1}{2}$ —8 Lachter (15,67—16,72 m) Ausdehnung. Bei dem ersten war eine Konvergenz der seitlichen Grenzlinien nach unten zu bemerken. Der Grauwackenschiefer, den die „Gänge“ durchsetzen, zeigt am Kontakt keine Veränderung oder Lagerungsstörung; nur zuweilen hat sich das „Basaltkonglomerat“ etwas zwischen die Schichten des Schiefers eingedrängt und dabei ganz geringe Störungen in ihm veranlasst.

Die Hauptmasse der „Gangausfüllungen“ ist basaltischer Tuff, in den feste, sphäroidisch-schalige Basaltmassen in grösseren oder kleineren Partien eingeschaltet sind. Daneben finden sich seltener Brocken von Trachytbimsstein und Auswürflinge von Ton und Schiefer, die z. T. ziegelrot gefärbt sind. Der Tuff wird von Kalkspatadern durchsetzt. Innerhalb des „Konglomerates“ kommen einzelne, unregelmässige, durch lichtere Färbung und einen eisen-schüssigen Rand abgegrenzte, bis  $\frac{1}{2}$  Lachter (1,05 m) Durchmesser besitzende Massen vor, die ebenfalls konglomeratisch sind, aber vorwiegend aus locker gebundenen Grauwackenschiefer-Bruchstücken mit wenigem, tuffartigen Bindemittel bestehen. Ferner trifft man bis

---

1) Noeggerath, J., Das Vorkommen des Basalts mit verkielstem und bituminösem Holze am hohen Seelbachskopf im Grunde Seel- und Burbach bei Siegen (Karstens und v. Dechens Archiv f. Min. etc. 14 (1840), 225—229).

2) Bekanntlich wurden bis in die 70er Jahre des 19. Jahrh. von den Bonner Geologen die Trachyt- und Basalttuffe als „Konglomerate“ bezeichnet.

3) Auf dem Bergrücken über der Stollenlinie ist das Ausgehende der Tuffe nicht aufgefunden worden, „obgleich die beiden ersten an dem südlichen Gehänge des Virneberger Tales zu Tage treten“ (wo ich sie freilich (1925) nicht habe finden können).

1 Fuss (32 cm) grosse Brocken von Grauwackenschiefer an. Endlich durchschnitt der Stollen unregelmässig begrenzte, von einer 3—4 Zoll (7,8 bis 10,5 cm) dicken, bolartigen Rinde umgebene trachytische Massen, die z. T. so umfangreich waren, dass sie in die Sohle und in die Firste des Stollens hineinragten, von diesem also oben und unten nicht ganz entblösst wurden. Diese trachytischen Massen sind reich an Bruchstücken von glasigen Feldspatkristallen. Sie sind dunkler und heller gefleckt und erinnern an die „Trachytkonglomerate“ des Siebengebirges. Endlich erscheinen in dem Basalttuff Stengel von verkohlten, bituminösem Holz, das Noeggerath von einem durch den Basalt durchbrochenen Braunkohlenlager ableitet<sup>1)</sup>.

Man wird die eben geschilderten Gesteinsvorkommen als Eruptivbrekzien auffassen dürfen, die Schlote ausfüllen, deren einer eine schlank trichterförmige Gestalt erkennen liess. Bei der Eruption wurde Basalttuff mit vielen rundlichen Bomben gefördert. Durchschlagen wurde das devonische Sockelgebirge und darauf lagernde Trachyttuffe, Tertiärtonne und ein lignitisches Braunkohlenlager. Bruchstücke dieser Formationen wurden als Auswürflinge in die Tuffbrekzie eingeschlossen.

Zwischen Rheinbreitbach und St. Josephsberg entdeckte A. Krantz<sup>2)</sup> eine Eruptivbrekzie, die im Devon in Form von Gängen auftritt, die eine Mächtigkeit von wenigen cm bis 2 m erreichen. In einem Bindemittel von ziegelroter Farbe liegen in dieser Brekzie schwarze und graue Basalt- und weisse glimmerreiche Trachytfragmente, dazu vereinzelt Grauwackenbruchstücke und zahlreiche hellgelbe, erbsengrosse Bröckchen unbekannter Natur. Alle Komponenten sind tonig verwittert, zu „Wacke“ geworden und mit dem Messer schneidbar. Das Vorkommen von Trachytmaterial in dieser Brekzie spricht für das Vorkommen von Trachyttuff in dieser Gegend zur Zeit der Entstehung dieser Gänge.

Das vierte Vorkommen dieser Art ist der Basalttuff<sup>3)</sup> vom Schwarzerdenkopf bei Honnef. Die Lokalität liegt am Fusse des Fuchshardt zwischen Honnef-Bondorf und Honnef-Selhof (im unteren

1) Älteste Angabe von bituminösem Holz auf der Grube St. Josephsberg bei Ferd. Wurzer, „Taschenbuch zur Bereisung des Siebengebirges und der benachbarten, zum Teil vulkanischen Gegenden“ (Köln XIII (1805), 76).

2) Einige Beiträge zur geologisch-mineralogischen Kenntnis der Rheinlande. 2. Neues Vorkommen eines eruptiven vulkanischen Konglomerates (Verh. Nat. V. preuss. Rheinlde. 16 (1859), 154—161).

3) Die älteren Autoren nennen das Vorkommen Trachytkonglomerat. Brauns (Die Mineralien der Niederrheinischen Vulkangebiete) bezeichnet es als Basalttuff (im Ortsverzeichnis allerdings als Trachyttuff).

Teil der Buchstaben HO von „HONNEF“ des Messtischblattes). Es liegen dort vorherrschende Trachyt- und wenig Basaltbrocken in einem bröckeligen trachytischen Bindemittel. Es finden sich stellenweise auch viel Tonschieferbruchstücke und im Bindemittel gelegentlich roter Ton. An der Oberfläche zeigen sich Brocken von derbem, feinkörnigen Phosphorit<sup>1)</sup>. Auch in diesem Falle dürfte es sich um eine Schlotbrekzie handeln, bei deren Bildung an jener Stelle noch die Trachyttuffdecke existierte.

Während diese vier Vorkommen bisher in unserem Sinne noch nicht gedeutet worden sind<sup>2)</sup>, ist dies bei einem entsprechenden auf der linken Seite des Rheines bereits früher geschehen: In dem Basalttuff, der den Rolandsecker Basalt ummantelt, findet sich stellenweise reichlich Trachyttuff eingeschlossen (Aufschluss im Burggraben beim Rolandsbogen). Laspeyres<sup>3)</sup> hat daraus gefolgert, dass bei der basaltischen Eruption noch eine Trachyttuffdecke in jener Gegend vorhanden war.

Die vulkanische Brekzie des Schwarzerdenkopfes liegt 1,625 km vom S-Rande des siebengebirgischen Trachyttuffgebietes an der Krahardts entfernt, die St. Josephsberger Schlotbrekzien 4,125 km. Der Tuff der Grube Altglück liegt 3,600 km östlich der östlichen Randspalte des Siebengebirgsgrabens, der hier die O.-Grenze der jetzigen Trachyttuffverbreitung ist. Es kann daher mit Sicherheit angenommen werden, dass die Trachyttuffdecke des Siebengebirges sich ursprünglich mehrere Kilometer weiter nach Osten ausgedehnt hat, als ihre jetzige Grenze liegt. Im Siebengebirgsgraben in tektonisch tiefer Lage erhalten, ist sie auf dem tektonisch höher liegenden Westerwald restlos abgetragen, wobei eine Abnahme ihrer Mächtigkeit gegen Osten fördernd gewirkt haben mag. Nur wo Fragmente des Trachyttuffs bei Eruptionen der basaltischen Phase in Schloten in das Niveau des devonischen Sockelgebirges geraten sind, sind uns erdgeschichtliche Urkunden erhalten, die von der ehemals grösseren Ausdehnung der siebengebirgischen Trachyttuffdecke zeugen.

---

1) Analogon zum Phosphorit der basaltischen Schlotbrekzie beim Dechendenkmal im Siebengebirge.

2) Für die Altglücker Brekzie hat E. Kaiser (Nordabfall des Siebengebirges 119, 124) bereits darauf hingewiesen, dass sie für die ehemals weiter nach Osten reichende Verbreitung des Trachyttuffs und der untermiocänen Sedimente spricht.

3) „Das Siebengebirge am Rhein“, 418.

---

# Das glaciale Diluvium des Niederrheinischen Tieflandes.

Beitrag VIII<sup>1)</sup>.

## Zur Frage einer Grundmoräne auf der linksrheinischen Mittelterrasse.

Von A. Steeger (Krefeld).

In den Berichten für 1923 (Beitrag III, S. 13/14) wurde vom Verfasser darauf hingewiesen, dass sich auf der linksrheinischen Mittelterrasse ziemlich häufig eigenartige Schleppungs- und Faltungserscheinungen zeigen und zwar nicht nur in der Nähe der Staumoränen, sondern auch weiter im Westen im Niersgebiet. Ich sprach mich dort gegen eine früher von gewisser Seite schon einmal ausgesprochene Ansicht über eine Beteiligung des Inlandeises bei der Entstehung dieser Bildungen aus, glaubte vielmehr die Erscheinungen durch subaquatische Rutschungen und durch die Mitwirkung des Flusseises genügend erklären zu können.

In diesen Berichten für 1924 hat auch E. Wildschrey zu diesem Gegenstande Stellung genommen und sich dafür ausgesprochen, daß diese Bildungen doch mit dem Inlandeis in ursächlichen Zusammenhang zu bringen sind. Der Gletscher soll zeitweise weit über die Staumoränen bis über das Nierstal hinaus vorgequollen sein und dabei auf der schon vorhandenen Mittelterrassenfläche diese Störungen sowie „unreife Grundmoräne“ hinterlassen haben. E. Wildschrey knüpft daran weiter die Bemerkung, dass damit die niederrheinische Eiszeitchronologie endgültig entschieden sei. Dass die grosse Vereisung noch ein Stück über den Staumoränengürtel hinaus vorgedrungen ist, wurde zwar schon von G. Fliegel (128) ausgesprochen<sup>2)</sup>, auch dass sie zeitlich der Mittelterrasse nahestehe, aber keinesfalls soll sie nach Fliegel jünger sein als die Mittelterrasse, wie Briquet 1908 gemeint hatte. Wenn jedoch die in Frage stehenden Bildungen auf der linksrheinischen Mittelterrasse von E. Wildschrey richtig gedeutet sind, hätte er damit zum ersten Male einwandfrei dargetan, dass das Vordringen des Eises noch etwas jünger ist als die Mittelterrasse, dass also die alte Briquet'sche Auffassung, die bislang allgemein als nicht genug begründet abgelehnt wurde, doch zu Recht bestände. Die Richtigkeit der Auf-

1) Beitrag I—VII diese Berichte f. 1923.

2) Vergl. auch van den Doop (L. V. Nr. 147).

fassung von Wildschrey würde weiter von allgemeinerer glacial-geologischer Bedeutung sein; denn es würde sich hier um einen besonderen Typus einer Grundmoräne handeln, der m. W. bislang nicht bekannt war. Es erscheint also von Wert, die Diskussion über diese Frage weiterzuführen. — Die beigegebenen Abbildungen

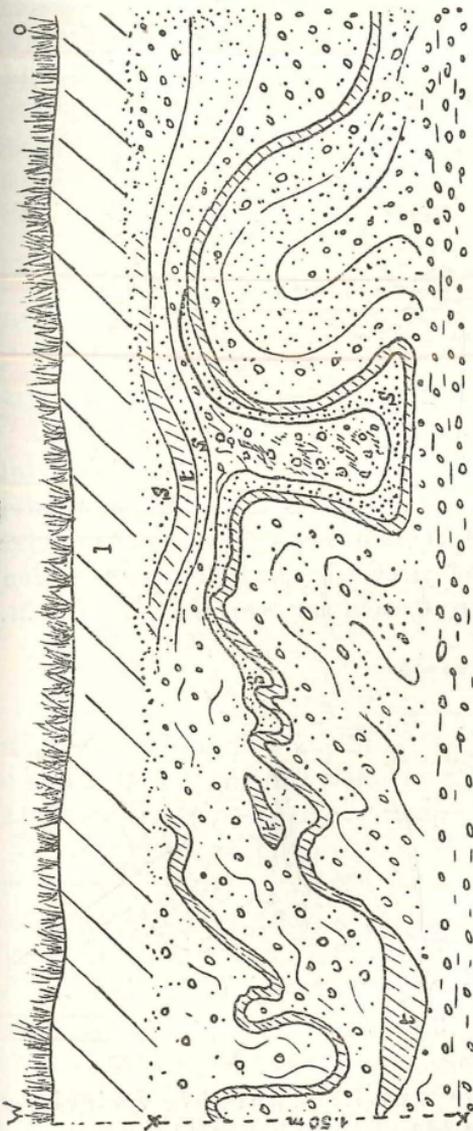


Abb. 1.

geben einige charakteristische Ausschnitte der in Frage stehenden Erscheinungen wieder<sup>1)</sup>.

Abbildung 1. Kiesgrube am Ausgang des Erfttales bei Holzheim. (Blatt Neuss.) — Hier liegt ein rasch wechselndes Profil vor. Im Herbst 1925 fand sich dort dicht unter dem Decklehm eine ca. 10 m breite Mulde, die ein wunderliches garnicht wiederzugebendes Bild von miteinander verfalteten und verkneteten Kies-, Feinsand- und Tonmassen bot. Im Dezember 1925, nachdem der Abbau an dieser Stelle ca. 1,0 m fortgeschritten war, kam ein gänzlich anderes Profil zum Vorschein, von dem die Abbildung einen Ausschnitt gibt. Es zeigte sich besonders eine wellenförmig gebogene kiesige Tonschicht. Von besonderem Interesse war dabei ein tief kesselförmig eingesenktes Gebilde, das schalig aufgebaut war. Die

zähe Tonschicht und eine Sandschicht folgten den Konturen des Kessels. Das Innere war mit wirren festverbackenen Ton- und Kiesmassen angefüllt. Der unter freundlicher Hilfe der Herren Kilders-Büttgen und Nauen-Korschenbroich in Werk gesetzte

1) In den Abbildungen bedeutet t = Ton, s = Sand, g = Kies, l = Lehm, ls = lehmiger Sand.

Abbau des Kessels ergab, dass der schalige Aufbau auch senkrecht zur Grubenwand vorhanden war, also umliefl. Direkt anschliessend an dieses eigenartige Störungsgebiet liegt wieder alles ungestört und horizontal.

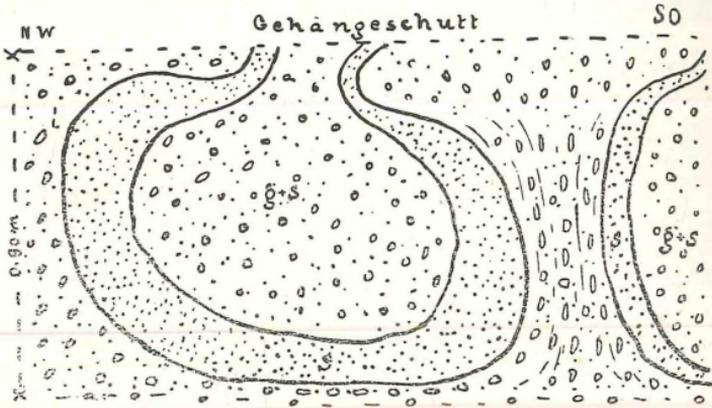


Abb. 2.

Abbildung 2. Kiesloch in einer Viehweide bei Geniel westlich der Niers. (Blatt Geldern.) Es zeigten sich hier zwei „Kessel“. Die innere Kiesmasse täuschte durch Verwitterungsbänder eine konzentrische Schichtung vor. Der Kies zwischen den beiden Kesseln war gepresst, die flachen Geschiebe waren steil gestellt.

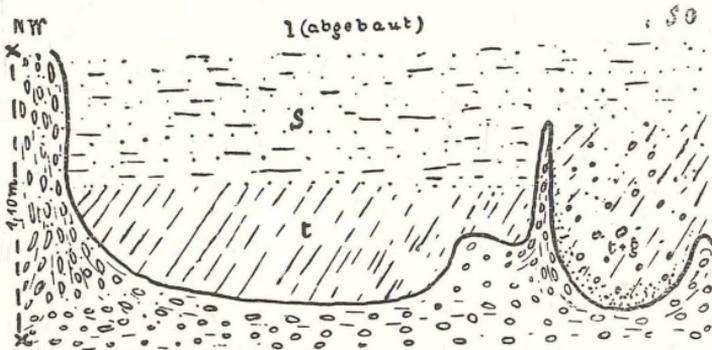


Abb. 3.

Abbildung 3. Kiesgrube bei Bruckerhöfe zwischen Krefeld und Hüls. (Blatt Krefeld.) Die linke „Mulde“ war angefüllt mit horizontal gelagerten Ton- und Sandschichten, die rechte „Mulde“ am Grunde mit tonigem Feinsand, darüber mit einem grundmoränenartigen Gemisch von tonigem Feinsand und Terrassenkies. Der Kies an den Aussenflanken der „Mulden“ und zwischen denselben erschien gepresst, die flachen Geschiebe alle senkrecht und meist parallel zur „Mulden“-Wand gestellt.

Abbildung 4. Kiesgrube südlich Krefeld (Gladbacherstrasse). Ein sehr verwickeltes Profil, das nur ganz schematisch wiedergegeben werden kann. Die eigentliche Terrasse liegt vollkommen horizontal ohne eine Spur von Störung. Darauf ruht ganz normal ein Feinsandhorizont von 20—40 cm Mächtigkeit. In diesen Feinsandhorizont dringen von oben her tonige Schichten ein, die mit Geröllen gespickt sind. Ganz auffällig ist nun, wie sich diese baumförmigen Gebilde unten verzweigen und horizontal liegende Zungen in den Feinsand hinein entsenden. Man war versucht, an die Ausfüllung von Wurzellöchern zu denken. Die Zungen setzen sich jedoch senkrecht zum Profil flächenhaft fort. Nach oben hin gehen die baumförmigen Gebilde in eine gänzlich ungeschichtete

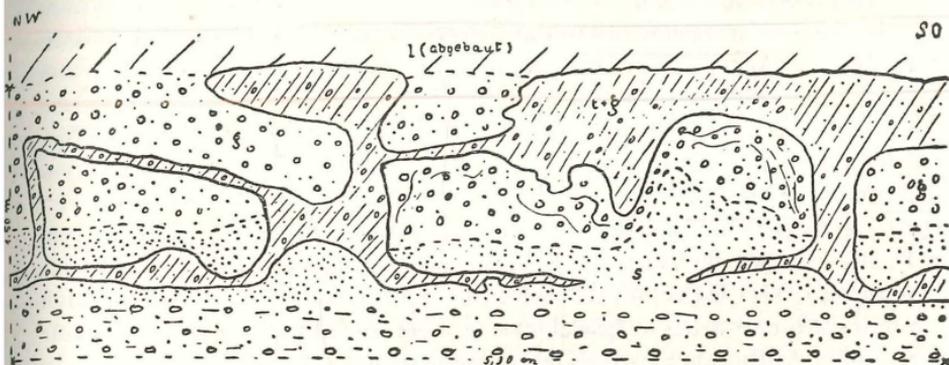


Abb. 4.

tonig-kiesige Masse über. Zwischen dieser und dem liegenden Feinsandhorizont liegen noch wirre und gefaltete Kieslinsen. Die obersten Schichten waren bereits abgebaut.

Damit ist nun die Zahl der auftretenden Bildungen noch keineswegs erschöpft. Jede Grube und jeder Tag in der Bauzeit bietet neue Bilder. Manche liessen sich wegen der komplizierten Verhältnisse zeichnerisch gar nicht aufnehmen, wenigstens zunächst noch nicht so, dass etwas für eine Erklärung dabei herauskam. Allgemeiner verbreitet sind Faltungs- und Pressungserscheinungen, ferner in den Kies eingesenkte mulden-, trichter-, kessel- oder traubenförmige Gebilde, die bald konzentrische Schalung, bald geschichtete oder ungeschichtete Füllmasse zeigen<sup>1)</sup>. Häufig trifft man eigentümliche zähe graugrüne, manchmal gelbstreifige Mischmassen von Ton, Feinsand und Kies an. An einigen Stellen bilden diese Misch-

1) Man findet häufig, dass diese Bildungen („Kleiköpfe“) bei der Kiesgewinnung umgangen und erst später als Füllmaterial abgebaut werden.

massen ein wunderliches Gewirre mit sandig-tonigen oder kiesigen Schlieren und Schweifbildungen, an anderen Stellen eine einigermaßen durchmischte, betonartige Masse. Diese grundmoränenartigen Bildungen, sowie die markanten Pressungs- und Stauchungserscheinungen können den Gedanken an eine direkte Mitwirkung des Inlandeises nahelegen.

Im folgenden sind die Gründe dargelegt, die gegen eine solche Auffassung sprechen:

1. Das sporadische Auftreten der fraglichen Bildungen. In weitaus den meisten Aufschlüssen der linksrheinischen Mittelterrassen erweist sich die Oberkante der Terrassenkiese als wohlgeschichtet oder wenigstens als ungestört. Nach einer Zusammenstellung aus den Begehungen des vergangenen Sommers zeigt in der näheren Umgebung der Staumoräne etwa  $\frac{1}{4}$  der Aufschlüsse Störungen oder jene grundmoränenartige Bildung. Eine solche Angabe hat natürlich nur relativen Wert. Mit der Grösse des Aufschlusses wächst die Wahrscheinlichkeit einer entsprechenden Beobachtung. Daher trifft man z. B. bei Krefeld in den grossen Aufschlüssen immer solche Bildungen an. Freilich verschwinden sie bei dem fortschreitenden Abbau manchmal sehr schnell aus dem Profil. So waren solche z. B. in der grossen Kiesgrube „Lunkebeins Kull“ an dem Haltepunkt Krefeld-Beurad im Jahre 1919/20 und auch noch später trefflich aufgeschlossen, während augenblicklich dort nur normale Auflagerung der Deckschichten auf ungestörten Terrassenkiesen zu beobachten ist. — Ferner sind die Erscheinungen fast immer an tal- oder wannenförmige Vertiefungen in den Terrassenkiesen gebunden. Das spricht für örtlich begrenzte Entstehung und nicht für eine allgemeine Inlandeisbedeckung.

2. Das Gebundensein an Ton- und Feinsandschichten. Ganz allgemein sind die in Rede stehenden Bildungen an das Vorhandensein von Ton- und Feinsandhorizonten gebunden. Eine Verschleppung dieser feinen Sedimente durch das Inlandeis von den Staumoränen her, wie Wildschrey vermutet, kommt m. E. nicht in Frage. Dagegen spricht sowohl die Lagerung als auch der petrographische Befund. Der sogenannte interglaciale Ton und Feinsand von dort hat nämlich so charakteristische Merkmale, daß man ihn doch irgendwo mal daran wiedererkennen müsste (wie z. B. in der Grundmoräne vom Hülserberg: Hoher Kalkgehalt, Kalkknuern, zerdrückte Fossilien, Pflanzenreste!). Ich habe nach neueren Beobachtungen keinen Zweifel mehr, dass jenes tonig-feinsandige Material von schlammführenden Flächenströmen bzw. von gelegentlichen Überschwemmungen herrührt<sup>1)</sup>, die dasselbe in den Mulden

1) Da in diese Zeit auch die Lössbildung fällt, bin ich eher geneigt, diese feinkörnigen Sedimente an der Oberkante der Mittel-

und Vertiefungen der Terrassenoberfläche absetzten. Stellenweise findet man es auch noch gänzlich ungestört und unvermischt; an anderen Stellen muss aber schon sofort bei der Ablagerung eine Durchmischung mit Terrassenschotter stattgefunden haben. Entscheidend war jedoch, dass das labile Material stellenweise noch wieder mit Terrassenschotter überschüttet wurde. Durch diese Belastung kamen die weichen Massen ins Rutschen, und es fand die bekannte schlierige Verknüpfung zwischen den tonigen und kiesigen Sedimenten statt. Wichtig erscheint mir dabei die Beobachtung, dass die unteren Partien der Ton- bzw. Feinsandschichten vielfach nicht oder nur wenig in Mitleidenschaft gezogen worden sind, sondern noch ihren ursprünglichen Charakter bewahrt haben; auch seitliche Übergänge in ungestörte Ton- und Feinsandhorizonte kann man beobachten, z. B. in einer Kiesgrube am Schlabershof westlich von Kempen.

Wird hier die direkte Mitwirkung des Inlandeises abgelehnt, so doch nicht der Einfluß des sogenannten Periglacialklimas; denn es wird ja wohl von keiner Seite bestritten, dass die Mittelterrasse wenigstens eine Eiszeit mitgemacht hat. Unter der Wirkung des Eisbodens<sup>1)</sup> wurden die Schichten an der Oberfläche stark mit Wasser durchtränkt, wodurch die ursprüngliche Beweglichkeit der feinen Sedimente natürlich noch erheblich gesteigert wurde. Rechnen wir dazu noch die Druckwirkungen des gefrierenden Oberbodens und die stauenden Wirkungen des Flusseises<sup>2)</sup>, so können wir die Bildung der Störungen und der eigenartigen Mischmassen schon verstehen, ohne eine Mitwirkung des Inlandeises annehmen zu müssen. Dort wo reiner Kies die Oberfläche der Terrasse einnimmt und keine feinsandigen oder tonigen Sedimente in der Nachbarschaft liegen, habe ich bislang nur vereinzelt schwache Störungen beobachtet. Zu der örtlich begrenzten Entstehung tritt also das enge Gebundensein an tonige und feinsandige Sedimente, was ebenfalls gegen direkte Inlandeiseinwirkung spricht.

---

terrasse damit in ursächliche Verbindung zu bringen. Die Hauptmasse des Lösses wird allerdings wohl im sogenannten Schotterlehm zu suchen sein, der die hier in Frage stehenden Bildungen überlagert. Bei Rahm (Blatt Nieukerk) und zwischen Hüls und Krefeld zeigten sich auch gelegentlich Übergänge von den grundmoränenartigen Schichten zu dem überlagernden „Schotterlehm“.

1) Vergl. Bertil Högbom, Über die geologische Bedeutung des Frostes. Bull. of the geological Institution of the University Upsala. Vol. XII. 1914 und P. Kessler, Das eiszeitliche Klima und seine geologischen Wirkungen im nicht vereisten Gebiet. 1925.

2) Vergl. F. Bernauer, „Gekritzte Geschiebe“ aus dem Diluvium von Heidelberg. Jahresb. u. Mitteil. des Oberrh. geol. Ver. 1915/16. Taf. II. Fig. 1.

3. Die Art der Störungen. Faltungerscheinungen, wie Abb. 1 (linke Hälfte) zeigt, sind öfters im ganzen Gebiet der Mittelterrasse zu beobachten und zwar nicht bloss am Terrassenabhang zur Niederterrasse, sondern auch auf der ebenen Terrassenfläche, z. B. auch noch hart an der Lössgrenze zwischen M. Gladbach und Neuss. Faltungerscheinungen aus dem Löss selbst sind durch Wunstorf (Erl. zu Blatt Erkelenz) von Erkelenz bekannt geworden, wo die oberen Schichten des älteren Lösses Faltungen, überkippte Aufwölbungen und Einfaltungen in den überlagernden Decklöss zeigen. Sie sind auch aus anderen eisfreien Gebieten so oft beschrieben worden, dass wohl darüber kein Zweifel herrscht, dass sie auch ohne Mitwirkung des Inlandeises entstehen können. In den meisten Fällen werden sie wohl durch Erdfließen zu erklären sein.

Besonderes Interesse beanspruchen die eigenartigen kesselförmigen Gebilde (Abb. 1 u. 2). Am klarsten lagen die Verhältnisse bei dem Profil von Holzheim westlich von Neuss (Abb. 1). Die Fortsetzung der gefalteten Tonbank in den Kessel hinein war von beiden Seiten her ganz einwandfrei zu verfolgen. Also an einen Strudelkessel ist hier nicht zu denken. Es muss eine Einbeulung ursprünglich mehr oder weniger wagerecht gelagerter Schichten stattgefunden haben. Man wird beim Anblick dieser Gebilde sofort an die durch Bräuhäuser<sup>1)</sup> aus dem Diluvialkies von Endersbach an der Bahnstrecke Waiblingen-Gemünd mitgeteilten Faltungsbilder erinnert, worüber neuerdings P. Kessler (a. a. O.) sich geäußert hat. Die von diesem Autor gegebene Erklärung scheint mir auch für unsere Gebilde zutreffend zu sein. Danach war der Boden unter dem Kessel dauernd gefroren (Tjäle). Der Oberboden gefror zeitweise ebenfalls. Da das Wasser sich beim Gefrieren ausdehnt, gerieten die Schichten zwischen dem gefrorenen Oberboden und der Tjäle unter Druck und nahmen infolge der sehr grossen Durchträngung eine ganz ungewöhnliche Plastizität an, und so fand Einpressung, Stauchung und Faltung statt<sup>2)</sup>. — Bei dem Aufschluss von Geniel westlich von Geldern (Abb. 2) war nicht mehr festzustellen, ob die Feinsandschicht der beiden „Kessel“ oben miteinander verbunden gewesen ist. Die Pressungen des Kieses, der die Gebilde einschloss, lassen auf ähnliche Entstehung wie oben schliessen. —

---

1) Bräuhäuser, Beiträge zur Stratigraphie des Canstatter Diluviums.

2) Es fehlen in unseren „Kesseln“ allerdings die „wegweisenden“ Steine des Profiles von Endersbach. Diese mögen dort die Ursache abgegeben haben, dass die Intensität der Faltung sich gerade an der Stelle konzentrierte, aber die Faltung würde auch ohne diese sich vollzogen haben, vielleicht aber an einer anderen günstigeren Stelle.

Ähnliche Gebilde kommen im ganzen Gebiet sehr häufig vor, besonders bei Stenden, Krefeld und Kempen. Sie hängen, wie ein Grubenarbeiter sich ausdrückte, wie Trauben im Kies<sup>1)</sup>. Nicht immer sind sie konzentrisch aufgebaut, aber vielfach doch so, dass aussen die tonigen Schichten, im Innern ein festverbackenes Gewirr von Sand, Kies und Ton sitzt. —

Abb. 3 zeigt an Ton- bzw. Feinsandmassen gebundene Pressungserscheinungen. Diese treten ganz charakteristisch immer an den Flanken solcher Massen auf. Man sieht, wie der Kies, der unter den oben geschilderten Verhältnissen wohl ebenfalls bis zu einem gewissen Grade Plastizität erhält, richtig hochgepresst ist und seine flachen Geschiebe dabei senkrecht und parallel zur Feinsand bzw. Tonmasse gestellt hat. Legt man also durch eine solche hoch gepresste Kiesmasse einen Schnitt parallel zu den flachen Geschieben, so müsste man diese auf der Schnittfläche flach orientiert antreffen. Auf einer Exkursion mit Herrn Dr. Wildschrey beobachteten wir tatsächlich an einer Stelle in einer der Krefelder Gruben eine frisch abgestürzte Grubenwand, die ein regelrechtes Mosaik solcher flachen Geschiebe darbot. Wir waren uns damals nicht klar über diese Erscheinung. Ich möchte sie nun in dem obigen Sinne deuten.

Das interessanteste Profil gibt Abb. 4 wieder. Besonders die wagerecht im Feinsand verlaufenden „Zungen“ geben uns Rätsel auf. Wären sie nicht mit den senkrecht stehenden „Röhren“ verbunden, so würden sie sich einfach als dünne einsedimentierte Ton-schichten erklären. So aber müssen wir nach einer anderen Erklärung suchen. Es macht den Eindruck, als wäre der Feinsand aufgespalten und die steinige Tonmasse in die Spalten hineingequetscht worden. Das setzt voraus, dass vorher Spalten da waren. Diese könnten evtl. durch Eis geschaffen worden sein. Högbom (a. a. O.) bringt einige Angaben über Linsen und zusammenhängende Schichten von Eis im Boden, die er auf Kristallisationsvorgänge zurückführt und die Spaltenbildungen und Bewegungen des Erdbodens hervorrufen können<sup>2)</sup>.

Wenn wir die vorstehend skizzierten Bildungen überschauen, darf man zum wenigsten sagen, dass eine Möglichkeit ihrer Erklärung auch ohne Annahme einer Inlandeisbedeckung gegeben ist, nämlich durch Bodenbewegungen während eines Periglacialklimas. Durch den sich auflagernden Schotterlehm sind diese an der Oberfläche liegenden Bildungen dann trefflich konserviert worden.

---

1) Manche sind auch V-förmig oder halbkreisförmig und setzen sich talartig mehrere Meter weit fort.

2) Vergl. auch Kessler a. a. O.

4. Das Fehlen von Gesteinsblöcken. Dass nordische Blöcke in und auf der Mittelterrasse so gut wie ganz fehlen, ist bekannt<sup>1)</sup>, ebenso dass das nordische Element im Kleinkies recht spärlich vertreten ist. Dass in der Nachbarschaft der Staumoräne der Mittelterrasse nordisches Material beigemischt ist, beweist doch wirklich recht wenig<sup>2)</sup>. Ja, selbst wenn man einmal bei Kempen oder bei Krefeld nordisches Material im Mittelterrassenkies finden sollte, so wäre damit doch über ein jüngeres Alter der Vereisung gar nichts bewiesen; der Vertreter der einen Anschauung wird eben sagen, das nordische Material ist durch Schmelzwasserbäche dem Mittelterrassenrhein zugeführt worden, der Vertreter der anderen Auffassung wird mit demselben Recht erklären, das nordische Material stammt aus älteren glazialen Ablagerungen und ist vom Mittelterrassenrhein bei deren Abtragung nachträglich aufgenommen worden. Wir scheiden diese Frage also hier am besten gänzlich aus. Wenn aber das Inlandeis sich auf die Mittelterrasse heraufgeschoben haben soll, dann dürfte man doch wohl erwarten, dass wenigstens hier und da einmal irgend ein grösserer Gesteinsblock mitgeschleppt worden wäre. Ich weiss mich nicht zu erinnern, in der „unreifen Moräne“ je einen Gesteinsblock gesehen zu haben, der auch nur kopfgross war. Um einen faustgrossen Stein zu finden, muss man schon suchen. Man findet darin immer nur das übliche Gesteinsmaterial der Mittelterrasse. Der Einwand, dass der Gletscher das grobe Material vor der Staumoräne zurückgelassen habe, ist nicht treffend, denn am Hülserberg stammt das gewaltige Blockmaterial<sup>3)</sup> von der Westseite, also von der der Mittelterrassenfläche zugekehrten Seite, und ähnlich ist es an sehr vielen anderen Stellen. Wenn also der Gletscher, wie Wildschrey meint, Interglazialton und ferrettisierte Sand- und Kiesmassen von Osten bzw. von der Staumoräne her auf die Mittelterrasse geschleppt hat, dann ist es doch mehr als auffällig, dass nicht auch einmal ein Gesteinsblock von dort mitgeführt worden ist.

---

1) Die Armut der Mittelterrasse an grösseren Blöcken hat dazu geführt, dass von der Staumoräne solche als Prellsteine, Wegsteine und Pflastersteine herangeschafft worden sind. Als solche findet man sie auch in Dörfern viele Kilometer von der Moräne entfernt. Bei Nieukerk fand ich einen kopfgrossen Rödöporphyr am Eingange einer Kiesgrube. Durch Nachfragen stellte ich fest, dass dieser Block nicht aus der Grube stammte.

2) An sich ebensowenig wie das häufige Vorkommen in der Niederterrasse bei Niep, Mörs und Geldern.

3) Eine schöne Blockpackung ist z. Zt. wieder am Achterberg (Blatt Mörs) aufgeschlossen mit reichlichem nordischen Material. Hier fanden sich auch einige Arkoseblöcke. Sie könnten aus der Ruhrgegend stammen.

5. Die räumliche Verbreitung der „glazialen“ Erscheinungen. Wildschrey führt zum Beweise an, dass sich die genannten Erscheinungen nur auf der Mittelterrasse vor der Hauptstillstandslage finden, nirgendwo auf der Mittelrheinischen Mittelterrasse, noch irgendwo auf der Niederterrasse. Dem muss entgegengehalten werden, dass sich auch kaum noch irgendwo solch grosse Terrassenflächen finden, deren oberste Schichten durch eine Deckbildung so wohl gegen Abtragung geschützt worden sind. Die Deckbildung selbst lässt auf gewaltige Überflutung schliessen, die zeitliche Nähe der Lössbildung auf das für Bodenbewegungen geeignete Material. Die Niederterrasse kann also wohl kaum in dieser Hinsicht mit der Mittelterrasse verglichen werden, abgesehen davon, dass ihre obersten Schichten doch zum mindesten an den Ausgang der Eiszeit zu stellen sind, also wohl gar keinem Periglazialklima mehr ausgesetzt gewesen sind.

Nun die Verbreitung auf der Mittelterrasse selbst. Dass ähnliche Erscheinungen auf der Mittelrheinischen Mittelterrasse fehlen, mag sein. Vielleicht wäre unter den hier erörterten Gesichtspunkten noch einmal eine Nachprüfung am Platze. Es muss aber schon vorhergesagt werden, dass sich die schmalen Schotterstreifen des Mittelrheins, sowohl was die Wahrscheinlichkeit einer Entstehung als auch eines günstigen Aufschlusses anbetrifft, nicht mit den weiten Terrassenebenen des Niederrheines vergleichen lassen. Rund um Krefeld liegen zahlreiche und grosse Gruben, die den Sandbedarf der Grossstadt decken, und zwischen Krefeld-Hüls-Stenden-Nieukerk in den charakteristischen Reihendörfern, die dem Terrassenhang folgen, reiht sich für den „Hausgebrauch“ ein kleiner Aufschluss an den anderen. Es kann also vielleicht reiner Zufall sein, dass wir gerade vor der Staumoräne die Erscheinungen in so charakteristischer Weise beobachten können. Jedenfalls zeigen Vorkommen von Kempen, Grefrath, Geniel westlich von Geldern, Korschenbroich bei M.-Gladbach, Holzheim im Erfttal, dass die Erscheinungen weiter verbreitet sind, nämlich ebensoweit wie die mit „Schotterlehm“ bedeckte Mittelterrasse reicht. Man kann also auch von diesem Gesichtspunkte aus an einen genetischen Zusammenhang zwischen diesen Erscheinungen und der beginnenden Schotterlehmbildung bzw. der Lössbildung denken<sup>1)</sup>. (Wie die Verhältnisse im Gebiet der lössbedeckten

1) Der Schotterlehm als geschlossene Decke ist etwas jünger als die Störungen, da er nach den bisherigen Beobachtungen nicht davon betroffen ist. — Gewisse Beobachtungen am Terrassenhang zwischen Hüls und Krefeld liessen erkennen, dass die lössartigen Sedimente an der Basis des sog. Schotterlehms zur Ablagerung kamen, als der Rhein sich bereits unter das Niveau der Mittelterrassenoberfläche eingeschnitten hatte.

Mittelterrasse liegen, habe ich noch nicht verfolgen können; die Zahl genügend tiefer Aufschlüsse ist hier weit geringer.) In diesem Zusammenhange möchte ich dann weiter auf eine mir von Herrn Prof. Dr. Wunstorff freundlichst zur Verfügung gestellte Beobachtung verweisen, die aus einem Gebiete stammt, das zirka 40 km von dem Staumoränengürtel entfernt ist. In der Nähe von Bahnhof Rosenthal an der holländischen Grenze (Blatt Birgeln) wurde gelegentlich eines Strassenneubaues auf der Mittelterrasse ein interessantes Profil aufgedeckt, das heute wieder verwachsen ist. Auf der eigentlichen Mittelterrasse lag ein toniger Lehm, darauf eine Schicht kiesiger Sand. Der Lehm zeigte an seiner Oberfläche eigenartige Faltungen und Stauchungen und war mit der Kiesdecke in wunderbarer Weise verknetet. Es ist also im Prinzip genau dieselbe Sache wie in der Krefelder Gegend, wie auch aus einer von Herrn Prof. Dr. Wunstorff beigefügten Photographie hervorgeht. Wunstorff erklärt die Sache dadurch, dass der durchweichte Lehm durch den auflagernden Kies aufgestaucht, gefaltet und mit der Auflage verknetet wurde.

Zum Schluss bleibt noch die Frage, ob nicht die Hauptterrasse ausserhalb des Staumoränengürtels ähnliche Erscheinungen zeigt. Ich habe noch nicht das ganze Gebiet daraufhin wieder begehen können. Ich kann aber ein paar gelegentliche Beobachtungen anführen aus der Gegend von Dülken und von Brüggeln an der holländischen Grenze, also aus Gebieten, die auch noch 20 bzw. 30 km von der Staumoräne entfernt liegen. In Schirick zwischen Dülken und Süchteln liegt auf der Hauptterrasse ähnlicher Decklehm wie auf der Mittelterrasse. Im allgemeinen sind die Terrassenkiese gänzlich ungestört, höchstens geht an der Oberkante die Schichtung verloren. An einer Stelle fanden sich aber im Herbst 1925 dort ganz ähnliche Verknetungen von Sand- und Tonschichten wie in der Krefelder Gegend. Auch zeigte sich dort eine mächtige Bank eines zumeist ungeschichteten grünlichen sandigen Tones mit Steinen gespickt. Die Bildung liegt am Abhang, sie dürfte durch Erdfließen zu erklären sein. — Bei Brüggeln (Blatt Brüggeln) war Herbst 1925 in der Tongrube „Sibirien“ das durch Abb. 5 wiedergegebene Profil blossgelegt. Auf festem zähen Diluvialton liegt hier die Hauptterrasse in zirka 3 m Mächtigkeit, darüber Decksand (Flugsand z. T.). Auf einer Strecke von zirka 10 m war der Diluvialkies von kiesigen schlierigen Tonbändern und Tonfetzen durchzogen und mit einem braunen, sandigen Lehm eigenartig verfaltet und verknetet. Die Fundstelle liegt inmitten der völlig ebenen Terrassenfläche, sodass also Gleitfaltung an einem Abhänge, wie dies P. G. Krause (54) von einem nicht weit entfernten Aufschluss bei Brempt (Blatt Burgwaldniel) beschreibt, nicht

in Frage kommt<sup>1)</sup>; auch sind hier die unterlagernden Tone in keiner Weise an der Faltung beteiligt. Die Tonstreifen und Fetzen im Kies sind von derselben zähen, schlierigen Beschaffenheit wie auf der Mittelterrasse bei Krefeld. So sind also die umstrittenen Erscheinungen keineswegs auf die Nähe des Staumoränengürtels und auch nicht auf die Mittelterrasse beschränkt.

Ich muss also an meinem früheren Standpunkt, dass die fraglichen Erscheinungen pseudoglazial sind, weiterfesthalten.

Es liegt mir fern, eine Entscheidung dieser Angelegenheit in dem hier vorgetragenen Sinne als beweisend für die bisher geläufige Ansicht über das Verhältnis der grossen niederrheinischen

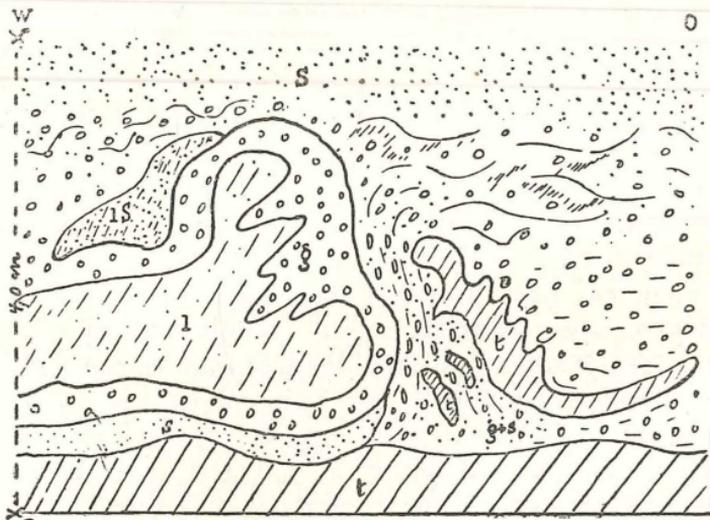


Abb. 5.

Vereisung zu unseren Terrassen anzusehen; denn es bleibt ja frei anzunehmen, dass die periglazialen Erscheinungen auf der Mittel- und Hauptterrasse am westl. Niederrhein eben durch dieselbe Eiszeit bedingt sind, in der die Staumoräne entstand. Die Entscheidung hierüber muss auf anderem Wege gesucht werden. Ich halte es jedoch für nicht zweckmässig, in eine Diskussion über die in der Arbeit von E. Wildschrey vorgetragenen neuen Gesichtspunkte einzutreten, ehe nicht über die obigen Erscheinungen, die Wildschrey neben anderen Momenten als besonders beweisend für seine Auffassung ansieht, Einigkeit besteht.

1) Vergl. hierzu Kessler a. a. O. S. 98.

## Literaturverzeichnis.

(Fortsetzung aus Jahrg. 1923 dieser Berichte.)

137. Wildschrey, E., Das Niederrheinische Diluvium. Berichte des Niederrh. geol. Vereins 1924. Bonn 1925.
  138. Steinmann (Essen), H. G., Die diluvialen Ruhrterrassen und ihre Beziehungen zur Vereisung. Berichte des Niederrh. geol. Vereins 1924. Bonn 1925.
  139. Kahrs, E., Beitrag zur Kenntnis des Deckgebirges bei Mülheim a. d. Ruhr. Berichte des Niederrh. geol. Vereins 1924 Bonn 1925.
  140. Fiege, K., Beitrag zur Kenntnis des Glacialdiluviums der Ruhr. Glückauf, 1925, Nr. 44.
  141. Baren, van, J., On the Correlation between the fluvial Deposits of the Lower-Rhine and the Lower-Meuse in the Netherlands and the glacial Phenomena in the Alps and Scandinavia. Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool. Deel 23. Wageningen 1922.
  142. Pannekoek van Rheden, J. J., Einige Notizen über die Terrassen in Mittel- und Nord-Limburg. Naturh. Maandblad. Limburg 1924.
  143. Wervecke, van, L., Über die Entstehung der lothringischen Lehme und des mittelh. Lösses. Mit Ausblicken auf den Löss des Niederrheins und der Magdeburger Börde. Sitz.-Ber. d. Heidelberger Akademie der Wissenschaften. Jahrg. 1924, Abtlg. A. 5. Abhdlg.
  144. Kahrs, E., Palaeolithische Funde aus dem Diluvium des Emschertales. Praehistor. Zeitschrift, Bd. 1925.
  145. Coenen, K., Neusser Funde der Mammut-, Renntier- und Hirschzeit. Neuss, 1926.
  146. Wildschrey, E., Diluvialfragen des Industriegebietes. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1925. Monatsber.
  147. Den Doop, J. E. A., Landijs in Noordostelijk Noord-Brabant. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 2de reeks, D. XLI. Nr. 1.
-

## 13. ordentliche Hauptversammlung zu Blankenheim i. d. Eifel.

18. – 21. April 1925.

### A. Bericht über die Sitzung am 19. April 1925.

#### I. Geschäftliches.

Vorstandswahl: Die ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes werden wiedergewählt. Der Vorstand besteht danach aus folgenden Herren:

Vorsitzender: G. Steinmann (Bonn),

Stellvertret. Vorsitzende: Th. Wegner (Münster), P. Kukuk (Bochum), A. Dannenberg (Aachen), W. Löscher (Essen),

1. Schriftführer: N. Tilmann (Bonn),

2. Schriftführer: M. Richter (Bonn),

Schatzmeister: H. Fischer (Essen).

#### Kassenbericht:

Es wurde übernommen

am 1. 7. 1924 in bar . . . . . 3 Gulden holl.

auf Postscheckkonto . . . . . 43.40 M.

Beiträge bis 18. 4. 1925 . . . . . 541.— „

584.40 M.

Auslagen lt. Beleg . . . . . 195.75 „

verbleiben 18. 4. 1925 . . . . . 388.65 M.

2100 M. Kriegsanleihe und ein kleiner Betrag im Sparkassenbuch sind nicht bewertet.

Der Kassenbestand wird nachgewiesen:

Postscheckkonto Köln 34967 . . . . . 344.40 M.

in bar . . . . . 44.25 „

„ „ . . . . . 3 Gulden holl.

Vorstehender Kassenbericht ist geprüft und für richtig befunden.

Blankenheim, 18. 4. 1925.

gez

Dr. A. Steeger.

gez.

Dr. L. Kuckelkorn.

#### Mitgliederstand:

Zahl der Mitglieder am 14. April 1924 . . . . . 364

gestorben sind seitdem . . . . . 9

ausgetreten oder gestrichen . . . . . 6

neu eingetreten . . . . . 21

Die Zahl der Mitglieder beträgt heute . . . . . 370

Als Ort für die nächste Hauptversammlung im Jahre 1926 wird Warstein i. W. gewählt.

Zu Ehrenmitgliedern werden ernannt:

Herr Geh. Bergrat Prof. Dr. G. Steinmann, der Gründer  
des Vereins,

Herr Dr. h. c. B. Stürtz, der frühere langjährige Schatz-  
meister aus Anlass seines 80. Geburtstages.

Nach einer Begrüßung durch den Stellvertreter des Bürger-  
meisters von Blankenheim wird Herr Prof. Herbst (Essen) zum  
Vorsitzenden für den wissenschaftlichen Teil der Sitzung gewählt.

## II. Vorträge.

Herr Kuckelkorn und Herr Vorster: Einführung in das  
Exkursionsgebiet.

Herr Brockmeier: Über Bernsteinschnecken im Löss.

Herr M. Richter: Sedimentationsverhältnisse im Unterdevon  
der Eifel und des Siegerlandes.

## B. Bericht über die Exkursionen.

Mittlerer Teil der Blankenheimer Mulde, Rohrer Mulde und  
Osteil der Dollendorfer Mulde. 18.—20. April 1925.

Von H. Vorster.

Am Vorabend der Hauptversammlung hatten die Teilnehmer  
Gelegenheit, unter Führung von Herrn Vorster einen Einblick in  
das obere Mitteldevon bei Blankenheim auf einem Rund-  
gang über die Burg und die Römerbauten zu gewinnen. Die  
Blankenheimer Mulde ist hier wie auch beiderseits Blankenheim  
auf weite Erstreckung hin nur in ihrem Nordwestflügel erhalten.  
Der Gegenflügel ist durch eine große streichende Störung, ver-  
mutlich eine Überschiebung, unterdrückt worden. Diese Grenz-  
störung verläuft am Südausgang von Blankenheim durch die Stau-  
weiher nach Nordosten und Südwesten. Die Schichten des Unter-  
und Mitteldevons sind in ihrer Nähe stets steil aufgerichtet. An das  
Unterdevon stoßen zunächst Dolomite, die den oberen Stringocephalenschichten  
zuzurechnen sein dürften, dann an diese nach  
Nordwesten, auf der Höhe der Burg, Kalke der mittleren Stringo-  
schichten, die bis etwa zum Bahnhof Blankenheim über den Tier-  
garten hinübergreifen. Auf sie folgen als nächst jüngeres Glied  
die im großen Bahneinschnitt des Bahnhofs Blankenheim schön  
aufgeschlossenen mergelig-schieferigen Kalke der unteren Stringocephalenschichten,  
die zum Teil, namentlich über dem Eingang des  
Blankenheimer Tunnels, außerordentlich fossilreich sind und in ihrem  
Hangenden nicht selten *Stringocephalus Burtini* führen. Sie ent-  
sprechen den Dahlemer Schieferen. Von dem Bahneinschnitt aus  
wurden die Römerbauten aufgesucht, die in etwa gleichaltrigen,  
doch mehr kalkigen Schichten liegen und dem Horizont der Stein-

manni-Schichten entsprechen, ohne daß jedoch *Spirifer Steinmanni* Schulz vorzukommen scheint. Von hier führte der Weg nach Blankenheim zurück.

Am Nachmittage des folgenden Tages führte Herr Vorster durch das Störungsgebiet der Blankenheimer Mulde bei Mülheim und anschließend durch den südwestlichen Teil der Rohrer Mulde. Blankenheim wurde am Südausgang des Städtchens über den nach Osten über den Aussichtsturm bei Mülheim führenden Fußweg verlassen. Oberhalb der Stauweiher konnte in einer kleinen Schlucht die Grenze zwischen höherem Dolomit und den Sandsteinen und Grauwacken des Oberkoblenz beobachtet werden. Auf der Höhe des Berges neu angelegte kleine Brüche zeigten die bezeichnenden dichten Kalke der Steinmanni-Schichten, in denen *Amphipora ramosa* nicht selten ist. Am Aussichtsturm selbst treten dolomitische Gesteine auf, die im Hangenden der hier nur wenig verbreiteten Dahlemer Schiefer liegen und offenbar den mittleren Stringocephalenschichten angehören. Diese Dolomite lassen sich nach Nordosten über Mülheim hinaus verfolgen, verschwinden aber in dem reichen Störungsgebiet bei Mülheim. Nördlich des Aussichtsturmes wurden sodann nach Überschreiten des hier inmitten der Mulde auftauchenden Unterdevons an dessen Nordhang liegende Brüche in Crinoidenkalken besichtigt, die nach der Aufnahme fraglos Schichten im Hangenden der Roteisensteine sind und wohl noch der Cultrijugatusstufe zuzurechnen sind. An den umherliegenden mächtigen Blöcken wittern die daumendicken Crinoidenstiele prächtig heraus. Der Weg führte jetzt auf die Provinzialstraße Blankenheim-Tondorf, um östlich von Mülheimer Häuschen die teilweise dolomitisierten unteren Stringocephalenschichten in Augenschein nehmen zu können. Von dem verwickelten Störungsnetz bei Mülheim ließ sich bei dieser flüchtigen Begehung nicht viel zeigen, weil diese Störungen nur ausnahmsweise aufgeschlossen sind und im allgemeinen nur beim Kartieren an dem Gesteinwechsel erkannt und verfolgt werden können.

Nunmehr wurde auf dem kürzesten Weg in südöstlicher Richtung die Rohrer Mulde aufgesucht, um nach Durchquerung des unteren Mitteldevons die Fazies der Crinoidenschichten des Junkerberges kennen zu lernen. Diese vorwiegend aus Plattensandsteinen aufgebauten Schichten lassen sich mitunter schwer von den Plattensandsteinen der Nohner Schichten unterscheiden, sind aber doch einwandfrei durch ihre Fossilführung und die Lagerungsverhältnisse zu erkennen. Der Weg führte von hier an einem kleineren, nordwestlich von Reetz gelegenen Buntsandsteinvorkommen vorbei, in dem z. Zt. Bänke freigelegt sind, die in großer Zahl kugelige Brauneisenkonkretionen in Faust- bis Kopfgröße enthalten. In der Südwestecke der Mulde wurde sodann die hier

gleichfalls ausgebildete Crinoidenfazies der Cultrijugatusstufe im Hangenden der Roteisensteine überschritten.

Der nächste Tag brachte einen größeren Ausflug in den mittleren und östlichen Teil der Rohrer Mulde und in die Dollendorfer Mulde östlich der Ahr. Die Wanderung begann in Mülheim. Die Rohrer Mulde wurde westlich von Rohr in Steinbrüchen betreten, die auf der Grenze von Oberkoblenz und Cultrijugatusstufe angelegt sind und zur Ausbeutung eines dort vorkommenden und gut bearbeitbaren dichten Sandsteines von gleichmäßigem Korn dienen. Das in früheren Jahren durch einen kleinen Querschlag schön aufgeschlossene Profil durch den größten Teil der Cultrijugatusstufe mit ihren außerordentlich mächtigen Roteisensteinen ist heute leider größtenteils verfallen. Von hier wurde die Straße nach Rohr verfolgt, nachdem kurz nach ihrer Abzweigung von dem die Mulde durchquerenden Eifelhöhenweg ein reicher Fundpunkt für Versteinerungen in den unteren Stringocephalenschichten mit *Cyathophyllum Darwini* besichtigt worden war. Das Liegende dieser Schichten bilden im mittleren und östlichen Teil der Mulde von Rohr, wie auch weiter südlich in der Dollendorfer Mulde östlich der Ahr, Mergel der Crinoidenschichten, die sich durch eine außerordentliche Fülle von Versteinerungen auszeichnen. Fundstellen in diesen Schichten wurden östlich Rohr an einem Anschnitt der Straße Rohr-Lindweiler und auf einem Felde nahe dabei aufgesucht und späterhin auch im Mühlenbachtal südlich Freilingen und im Ahrtal oberhalb Ahrhütte. Die Schichten mit *Spirifer Steinmanni* Schulz sind unmittelbar südlich von Rohr hervorragend ausgebildet und in zahlreichen Brüchen gut aufgeschlossen; leider sind diese Brüche nicht besichtigt worden. Von Rohr ging die Wanderung über die auf Lommersdorf zu führende Straße zu den nordöstlichen Ausläufern der Dollendorfer Mulde. An den alten Schächten bei Lommersdorf sind in bedeutendem Umfang Brauneisenerze verbreitet, die teilweise abgebaut sind, aber immer noch in solchem Umfange auftreten, daß auch heute noch an ihren Abbau gedacht wird. Zwischen diesen Brauneisenerzvorkommen und den Gebirgsstörungen besteht ein unverkennbarer Zusammenhang, und es scheint sehr wahrscheinlich, daß in der Tiefe Spateisenstein vorkommt. Von Lommersdorf aus wurden verschiedene Aufschlüsse unweit Freilingen in den Crinoidenschichten und unteren Stringocephalenschichten besichtigt und dann durch das Mühlenbachtal die Richtung zum Ahrtal eingeschlagen, welches bei Ahrhütte erreicht wurde. Von hier aus wurde das Profil durch die Dollendorfer Mulde längst der Provinzialstraße in der Richtung auf Bahnhof Freilingen abgegangen. Besonders beachtenswert waren hier die mittleren Stringocephalenschichten, in denen gegenwärtig verschiedene Kalk-

brüche angelegt werden, die einen guten Einblick in den Aufbau gestatten. Auf dem nordwestlichen Flügel interessierten die Sammler besonders die weichen Crinoidenmergel der Crinoidenschichten. Kurz vor dem Bahnhof Freilingen, der schon ein gutes Stück außerhalb der Mulde liegt, ließ sich das dort anstehende Unterkoblenz gut beobachten. Die Bahn führte die Teilnehmer abends vom Bahnhof Freilingen aus wieder nach Blankenheim zurück.

### Das Südende der Blankenheimer Mulde.

Am 21. April 1925.

Von L. Kuckelkorn.

Die Exkursion begann vormittags gegen 8 Uhr in Dahlem. Oberhalb des Bahnhofs, am Wege zum Heidenkopf, wurde zunächst das Perm(?), ein rotes Konglomerat mit Dolomitgeröllen besichtigt, das hier vom Buntsandstein überlagert wird. Die Auflagerungsfläche selbst ist leider nicht aufgeschlossen.

Dann ging die Exkursion durch den Ort Dahlem, wobei die Dahlemer Überschiebung, die die Blankenheimer Mulde nach SO. begrenzt, überschritten wurde. Unmittelbar im Liegenden der Überschiebung stehen die Klippen des Britgesberges an, teils saiger aufgerichtete, teils nach NW. überkippte Kalkbänke der Steinmannschichten.

Sie werden überlagert von den sandig-mergeligen Dahlemer Schiefen, die im Nordende des Ortes gut aufgeschlossen sind, wo die Straße, die nach NW. in den Dahlemer Wald führt, von der Köln- Trierer Landstraße abzweigt. Von hier aus wurde in NW.-Richtung auf die Binz zu ein Querprofil durch die Blankenheimer Mulde abgegangen.

Auf die Dahlemer Schiefer, die hier regelmäßig nach NW einfallen, folgen die mittleren *Stringocephalus*schichten, gut geschichtete Kalke, in deren untersten Teilen die *Newberria amygdala* Gf. in einigen Stücken gefunden wurde. Darüber folgen zahlreicher die Stücke von *Cyathophyllum quadrigeminum* Gf., dazwischen und darüber fossilfreie Kalkbänke. Hiermit ist die Muldenachse erreicht, und weiter nach NW. tauchen in umgekehrter Reihenfolge die älteren Schichtglieder wieder auf.

An der Straßenbiegung nach links beginnen Dahlemer Schiefer, die sich morphologisch als breite, flache Einmündung erkennen lassen. Jenseits dieser Einmündung bilden die Steinmannschichten einen langen Kalkrücken und sind in vielen kleinen Brüchen gut aufgeschlossen. Etwa 200 m rechts der Straße wurden in einem dieser Brüche mehrere *Spirifer Steinmanni* Schulz und *Stringocephalus Burtini* Defr. gefunden. Die hangenden Teile der Steinmannschichten sind hier sehr helle, reine und harte Kalke,

während die liegenden Teile mehr mergelig ausgebildet sind und so den Übergang nach der Crinoidenschicht bilden, die in der Fazies eines Korallenmergels auftritt.

Sie ist nicht aufgeschlossen, doch sind die Äcker ganz mit ihren Korallen und anderen Versteinerungen übersät. Auch in den oberen Nohner Schichten liegen in diesem Profil keine Aufschlüsse und in den mittleren Nohner Schichten nur sehr schlechte am Wegrand.

Die unteren Nohner Schichten bilden einen verkarsteten Kalkzug, dessen Schichten an einigen Stellen auch hinreichend aufgeschlossen sind. Etwa im Streichen der unteren Nohner Schichten bewegte sich die Exkursion durch ein Seitentälchen ins Simmertal hinunter und 2—300 m talaufwärts.

Hier stehen die reinen festen Quarzite des Oberkoblenz an. Zwischen die überlagernden Sandsteine sind dünne Kalk- und Rot-eisensteinbänkchen eingeschaltet, in denen hin und wieder *Spirifer cultrijugatus* Roem. auftritt. Die Hauptmasse der *Cultrijugatus*-stufe ist jedoch feinschiefrig ausgebildet und erstreckt sich im Hangenden talabwärts bis zu dem erwähnten Seitentälchen. Auch diese Schiefer enthalten noch einige Kalkbänke mit *Spirifer cultrijugatus* Roem. Durch das Seitentälchen geht eine streichende Störung.

Die talabwärtsfolgenden Korallenkalke der unteren Nohner Schichten fallen z. T. nach NW ein. Daß sie trotzdem das normale Hangende sind, geht aus einigen weniger gestörten Parallelprofilen hervor.

Auch nach SO folgt auf die stark gestörten Kalke das normale Hangende, die mittleren Nohner Schichten. Sie sind als milde Sandsteine ausgebildet und auch im Boden der Äcker rechts der Simmer gut zu erkennen.

Erst kurz vor dem Umbiegen des Simmertals nach SW werden die Sandsteine kalkhaltig und gehen so in die oberen Nohner Schichten über, die an der linken Talseite durch den Bach selbst aufgeschlossen sind.

In der Biegung des Tales sind die Crinoidenschichten erreicht, die hier nicht als Mergel, sondern als Spatkalke ausgebildet sind und morphologisch etwas hervortreten. Offenbar sind diese widerstandsfähigen Spatkalke die Ursache, daß die Simmer aus ihrem Lauf in die SW-Richtung abgedrängt wurde, doch sind auch sie im Prallhang heute schon von der Erosion angeschnitten.

Über den Crinoidenschichten treten die Steinmannschichten als höherer Klippenzug hervor. Die Exkursion verläßt hier das Simmertal und geht weiter nach SSO. Zunächst wird der Zug der Steinmannschichten erstiegen. Sie sind hier bituminöser als im ersten Profil. Von ihrem Rücken weg bietet sich ein schöner Blick über die breite Einmündung der Dahlemer Schiefer weg auf den

hohen Klippenzug der mittleren Stringocephalenschichten des Ermbergs. Die Dahlemer Schiefer sind hier nicht aufgeschlossen.

Auch von der Amygdalenschicht der mittleren Stringocephalenschichten ist nicht allzuviel zu sehen, da sie fast ganz vom Gehängeschutt verdeckt wird. Nur an einigen Stellen findet sich in diesem die *Newberria amygdala* Gdf. Um so zahlreicher liegen die Blöcke mit *Cyathophyllum quadrigeminum* Gdf. sowie Bruchstücke der fossilarmen Bänke im Gehängeschutt umher. Die Höhe des Klippenzuges wird durchweg von fossilarmen Kalken gebildet, in denen nur selten eine Stromatopore oder ein *Stringocephalus Burtini* Defr. zu erkennen ist. Die mittleren Stringocephalenschichten, die hier schon sehr flach liegen, werden nach oben abgeschlossen durch eine dünne mergelige Lage mit einigen Brachiopoden, die aber an den meisten Stellen nicht mehr erhalten ist. Nur östlich vom Ermberg, zwischen diesem und Höhe 575, ist sie noch zu beobachten.

Die Höhe 575 besteht aus Dolomiten der oberen Stringocephalenschichten, die der ebenen Oberfläche der mittleren Stringocephalenschichten stufenartig aufgelagert sind. Sie haben in einzelnen Schichten dasselbe löcherige Aussehen, wie bei Hillesheim die Ramosabänke Schulz's. *Amphipora ramosa* Phil. und ein Bellerophon scheinen auch hier vorzukommen, doch sind die Fossilien stets sehr schlecht erhalten und nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Südlich der Höhe 575 wurde Mittagsrast gemacht, während einige Teilnehmer der Exkursion im Südschenkel der Mulde noch Stücke mit *Cyathophyllum quadrigeminum* Gdf. und besonders mit *Newberria amygdala* Gdf. sammelten.

Von dort aus wurde zum andern Mal die Dahlemer Überschiebung überschritten und das Perm(?)-Vorkommen an der Fuchskaul besucht, das dort auf den oberen Teilen des Unterkoblenz und z. T. auch auf den untersten Teilen des Oberkoblenz diskordant aufliegt. Das Konglomerat führt hier keine Dolomit-, sondern Kalkgerölle von Stecknadelkopf- bis Stuhlgröße, die in einem roten, sandigen Bindemittel liegen. Der beste Aufschluß liegt unmittelbar an der scharfen Biegung der Straße Dahlem-Stadtkyll, doch ist hier das Gestein sehr bröckelig. Handstücke lassen sich besser in dem kleinen Vorkommen westl. der Straße am Hang schlagen, wo das Gestein früher auch in kleinem Maße gewonnen und zu Stufen, Fensterbänken und dergleichen verarbeitet wurde.

Von der Fuchskaul aus ging es nach SW über die Höhe, wobei zum 3. Mal die Dahlemer Überschiebung gekreuzt wurde, nördl. am Gipfel des Asberges vorbei durch Korallenkalk der unteren Nohner Schichten und Sandsteine der Cultrijugatusstufe. Gegenüber der Wirtschaft Brandenburg in Hammerhütte ist an der Straße eine kleine Roteisensteinbank aufgeschlossen, der beste Beweis

gegen die Schulz'sche Ansicht vom jungmitteldevonischen Alter der hier liegenden Kalke der unteren Nohner Schichten. Von Hammerhütte aus trat der größte Teil der Exkursion den Heimweg an.

(Mehr zu empfehlen ist es, von Hammerhütte aus noch nach Kronenburg zu gehen. Bis zum Brandenburgischen Kalkofen werden untere, mittlere und obere Nohner Schichten durchquert, und am Brandenburgischen Kalksteinbruch selbst sind die Mergel der Crinoidenschicht und die bituminösen Kalke der Steinmannschichten gut aufgeschlossen. Weiter an der Straße entlang werden dann wieder mittlere und untere Nohner Schichten und die *Cultrijugatus*-stufe durchquert. Am Aufstieg nach Kronenburg stehen wieder erst Sandsteine der mittleren Nohner Schichten an, dann untere Nohner Schichten als Brachiopodenmergel mit zwischen gelagerten Stromatoporenbänken und darunter Stromatoporenkalk. Als Grenze der *Cultrijugatus*-stufe folgt dann ein späterer Kalk, während die Hauptmasse der *Cultrijugatus*-stufe vorwiegend sandig ausgebildet ist. Die Felsen, auf denen die Ruine Kronenburg steht (*Cultrijugatus*-stufe) zeigen besonders eigenartige Erscheinungen als Folge von subaquatischen Rutschungen. Ebenso sind diese im Bahneinschnitt im Honert bei Kronenburgerhütte zu beobachten. Als Abschluß des Tages empfiehlt sich die Aussicht von der Höhe zwischen Kronenburg und Baasem auf das ganze Gebiet der Exkursion, besonders auf das Simmer-Ermberg-Profil.

### Schriften und Karten.

1. P. G. Krause: Über das Alter und die Entstehung der roten Kalkkonglomerate in der Eifel. Verh. v. h. Geol.-Mijnbouwk. Genootschap v. Nederl. en Kolonien Geol. Serie Deel VI s'Gravenhage 1922.
2. L. Kuckelkorn: Die Südwestenden der Blankenheimer und Dollendorfer Mulde in der Hohen Eifel. Ber. üb. d. Vers. d. niederrh. geol. Ver. 18 f. Rhld. u. Wf. 1924, Bonn 1925. (Mit Karte.)
3. E. Schulz: Über einige Leitfossilien der Stringocephalenschichten der Eifel. Verh. d. naturhist. Ver. d. pr. Rhld. u. Wf. 70. Jahrg. 1913.
4. Vorster, H.: Zur Kenntnis der Dollendorfer, Rohrer und Blankenheimer Mulde. Ber. Vers. niederrh. geol. Ver. 1916.
5. L. van Werveke: Über die geologische Stellung des Konglomerates von Malmedy. Geol. Rundschau Bd. XVI 1925.
6. Topographische Karten 1 : 25 000: Blankenheim 3209, Arenberg 3210, Hallschlag 3263, Stadtkyll 3264, Dollendorf 3265. Generalstabskarte 1 : 100 000: Hillesheim 481.

# Berichte

über

die Versammlungen des Botanischen und des  
Zoologischen Vereins für Rheinland-Westfalen.

1925—26.

---

## Die rheinischen Rostpilze.

Von

**Dr. Hermann Poeverlein, Speyer.**

Früher und mehr als in anderen deutschen Gauen haben in den Rheinlanden die Rostpilze die Aufmerksamkeit der Botaniker erregt. Nicht nur an den Hochschulen (besonders Bonn und Gießen), sondern auch in der Stille kleiner Provinzstädte bis herab zum friedlichen Oestrich, wo Leopold Fuckel jahrelang durch wertvolle Arbeiten und Exsikkaten bahnbrechend für die moderne mykologische Forschung wirkte, sind diesen Stiefkindern der botanischen Wissenschaft unermüdliche Beobachter und Sammler erwachsen. Daneben haben auch auswärtige Botaniker (Jaap, Winter und neuerdings der Verfasser) Gelegenheit gehabt, auf kürzeren Reisen die Flora einzelner Gebietsteile nach Rostpilzen zu durchsuchen. Wie schon ein Blick auf nachstehendes Literatur-Verzeichnis zeigt, ist der Durchforschungsgrad der einzelnen Provinzen ein sehr verschiedener. Ich habe es deshalb vorgezogen, in Nachfolgendem zuerst die besterforschten Teile Hessen und Hessen-Nassau zu behandeln, denen sich dann zunächst die Rheinprovinz und später Westfalen anschließen sollen. Ich möchte an alle Pflanzen- und besonders Pilzfreunde dieser beiden Provinzen die dringende Bitte richten, mich dabei durch Sammlung und Einsendung einschlägigen Materials (wenn auch unbestimmt, aber mit möglichst genauen Fundortsangaben!) zu

unterstützen und dadurch in die Lage zu versetzen, ein möglichst vollständiges Bild von der Rostpilzflora der zu behandelnden Gebiete zu geben.

## I.

### Die Rostpilze Hessens und Hessen-Nassaus.

Bei folgender Arbeit haben mich vor allem die Herren Dr. Ludwig-Siegen durch Ueberlassung reichen Herbarmaterials und vieler Fundortsangaben (besonders aus dem Dill- und Oberwesterwaldkreise) und Dr. von Schoena u-München durch Gewährung von Einsicht in die reichen und wohlgepflegten Bestände des Münchener Staatsherbars (darunter namentlich die seltenen Exsikkaten Fuckels) wirksamst unterstützt. Ihnen, sowie Herrn Professor Dr. Dietel-Zwickau, der verschiedene zweifelhafte Funde bestimmte, herzlichsten Dank dafür!

### Literaturverzeichnis.

An älterer Literatur konnte ich benützen:

- Eisenach, H.<sup>1)</sup> 1. „Uebersicht der bisher in der Umgegend von Cassel beobachteten Pilze.“ Cassel (Theodor Kay) 1878.  
 — 2. „Flora des Kreises Rotenburg a. F.“ (Ber. Wetterauische Gesellschaft zu Hanau. 1887. 1 ff.) (Rostpilze S. 140 ff.)  
 Fuckel, Leopold<sup>2)</sup> 1. „Enumeratio Fungorum Nassoviae collectorum Series I.“ (Jahrb. Nassauischer Ver. f. Naturk. XV. 1 ff. [1861]).  
 — 2. „Symbolae mycologicae. Beiträge zur Kenntniss der rheinischen Pilze.“ (Ebenda. XXI/XXIV. 1 ff. [1869/70]).  
 3. Dass. „Erster Nachtrag.“ (Ebenda. XXV./XXVI. 287 ff. [1871/72]).  
 4. Dass. „Zweiter Nachtrag.“ (Ebenda. XXVII./XXVIII. 1 ff. [1873/74]).  
 5. Dass. „Dritter Nachtrag.“ (Ebenda. XXIX./XXX. 1 ff. [1876/77]).

1) Dr. med. et phil., Kreisphysikus und Sanitätsrat zu Rotenburg a. F. (Die Arbeit stützt sich besonders auf Angaben des Gymnasialdirektors Riess und Prof. Wigand-Marburg).

2) \* 3. 2. 1821 zu Reichelsheim (Wetterau), † 8. 3. 1876 zu Wien, Apotheker zu Oestrich (vgl. D. C. L. Kirschbaum im Jahrb. Nassauische Ver. f. Naturkunde XXIX./XXX. 432 f. [1876]).

- Jaap, Otto<sup>1</sup>). 1. „Mykologisches aus dem Rhöngengebirge.“ (Allg. Bot. Zeitschr. XIII. 169 ff., 186 ff., 202 ff. [1907]).
2. „Pilze bei Bad Nauheim in Oberhessen.“ (Annal. Mycol. XII. 1 ff. [1914]).
- Schlitzberger, S.<sup>2</sup>). „Ein Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora in der Umgegend von Cassel.“ (Ber. Ver. für Naturkunde Cassel, XXXII./XXXIII. 65 ff. [1886]).
- Solms-Laubach, Graf Friedrich zu<sup>3</sup>). „Beiträge zur Kenntnis der Kryptogamenflora des Großherzogtums Hessen und der angrenzenden Gebiete.“
1. „I. Verzeichnis der von mir in der Umgebung von Laubach gefundenen Pilze nebst Fundort.“ (Ber. Oberhess. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde. Gießen X. 62 ff. [1863]).
2. Dass. „V. Pilze.“ (Ebenda. XI. 75 ff. [1875]).
- Winter, Georg<sup>4</sup>). „Verzeichnis der im Jahre 1869 in der Flora von Gießen gesammelten Pilze.“ (Ebenda. XIV. 46 ff. [1873].)

#### Abkürzungen der Kreise:

Be = Bensheim	M = Mainz
B = Bingen	O = Offenbach
C = Cassel	OT = Obertaunuskreis
D = Dillkreis	OW = Oberwesterwaldkreis
F = Friedberg	Rh = Rheingau
G = Gießen	R = Rotenburg a. d. Fulda
Gf = Gersfeld	Sch = Schotten
H = Heppenheim	

Die Aufzählung der Fundorte erfolgt nachstehend jeweils in alphabetischer Anordnung der Kreise (nach Hessen und Hessen-Nassau getrennt).

### *Uromyces.*

*U. Scillarum* (Greville) Winter.

Auf *Scilla bifolia* L.: B: Altersand gegenüber Oestrich!!  
(Fuckel 2, Exs. Nr. 401).

1) \* 4. 6. 1864 zu Triglitz, † 14. 3. 1922 zu Hamburg, Lehrer (vgl. H. Roß in Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. XI. 77 ff. [1923]).

2) Die Angaben dieser Arbeit sind mit großer Vorsicht aufzunehmen (vgl. die Bemerkung bei *P. Limosae* unten).

3) Nicht zu verwechseln mit dem o. Prof. der Botanik an der Universität Straßburg i. E. Gr. Hermann Solms-Laubach.

4) \* 1. 10. 1848 zu Leipzig, † 16. 8. 1887 zu Connewitz bei Leipzig. — Privatdozent der Botanik und Redakteur der ‚Hedwigia.‘ — Vergl. P. Magnus in Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. V. L. ff. [1887].

*U. Ornithogali* Léveillé.

Auf *Gagea arvensis* (Persoon) Dumortier: Rh: Nicht selten (Fückel 2), Garten der Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau (Lüstner, 2. 5. 1922).

Auf *G. minima* (L.) Ker-Gawler: Rh: Geisenheim (Fückel 1).

Auf?: Rh: Oestrich (Fückel, Exs. 1666; Nährpflanze als *Allium oleraceum* falsch bestimmt<sup>1</sup>).

*U. Rumicis* (Schum.) Winter.

Auf *R. conglomeratus* × *obtusifolius*: F: Bei Schwalheim (Jaap 2).

Auf *R. crispus* L.: Be: Biedensand bei Lampertheim!!; G: Weg von Loller nach Daubringen (Winter); Rh: häufig! (Fückel 1, 2, Exs. 397 pr. p.).

Auf *R. Hydrolapathum* Hudson: F: Bei Schwalheim (Jaap 2); H: Viernheim-Hüttenfeld!!

Auf *R. obtusifolius* L.: Rh: häufig! (Fückel 1, 2, Exs. 397 pr. p.).

Auf *R.*-Arten: C: mehrfach (Eisenach 1, Schlitzberger).

*U. Acetosae* Schroeter.

Auf *Rumex A.* L.: D: Bei Fellerdilln! (Ludwig).

*U. Betae* (Persoon) Tulasne.

Auf *B. vulgaris* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); G: Hangelstein (Winter); Rh: häufig (Fückel 1, 2, Exs. 398).

*U. Ficariae* (Schum.) Léveillé.

Auf *Ranunculus F.* L.: B: Freiweinheim!!; F: Bad Nauheim (Jaap 2); G: (Roßmann in Rabenhorst, Herb. mycol. ed. II. 795 pr. p.); C: Aue, Wilhelmshöhe (Eisenach 1, Schlitzberger); D: Haiger (Ludwig); Rh: häufig!! (Fückel 1, 2, Exs. 393).

*U. Aconiti-Lycoctoni* (DC.) Winter.

Auf *A. Vulparia* Reichenbach: Gf: Beilstein bei Gersfeld! (H. Sydow in Mycoth. germ. 556).

1) Vgl. Sydow, Monogr. Ured. II. 272.

*U. Geranii* (DC.) Otth.

Auf *G. columbinum* L.: D: Galgenberg bei Dillenburg! (Ludwig), Langenaubach! (Ludwig).

Auf *G. palustre* L.: F.: Bei Schwalheim (Jaap 2); R: Frauenborn (Eisenach 2).

Auf *G. pratense* L.: H: Oberhalb Neckarsteinach gegen Schönau!!; O: Offenbach (Fueckel 1); Rh: Oestrich! (Fueckel, Exs. 373).

Auf *G. pusillum* L.: C: Kratzenberg (Eisenach 1).

Auf *G. sp.*: C: nicht häufig (Schlitzberger), Kratzenberg (Eisenach 1).

*U. Kabatianus* Bubák.

Auf *G. pyrenaicum* L.: Frankfurt a. M.: Eisenbahndamm an der Guttenstraße! (A. Rehder 1886, in Herb. Monac.); Rh: Schloß Johannisberg!!

*U. Phaseoli* (Persoon) Winter.

Auf *Ph. vulgaris* L.: F: Bad Nauheim, Niedermörlen (Jaap 2); O: Offenbach! (C. R. Lehmann in Herb. Monac.); Sch: Laubach (Solms-Laubach 2); C: Wolfsanger, Wahlershausen (Eisenach 1, Schlitzberger); Rh: häufig! (Fueckel 1, 2, Exs. 267, 382); R (Eisenach 2).

*U. Trifolii* (Hedwig) Léveillé.

Auf *Tr. pratense* L.: F: Bei Wisselsheim (Jaap 2); G: Bei Griedel (Winter); Gf: Bei Gersfeld (Jaap 1).

*U. Trifolii-repentis* (Castagne) Liro.

Auf *Trif.* L.: F: Bei Wisselsheim (Jaap 2); Rh: nicht häufig! (Fueckel 1, Exs. 388 pr. p.), Eberbach! (Fueckel, Exs. 1541).

*U. flectens* Lagerheim.

Auf *Tr. r.* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2).

Zu welchen der beiden vorigen?

C (Eisenach 1); R (Eisenach 2); Gf (Jaap 1).

*U. minor* Schroeter.

Auf *Tr. montanum* L.: Rh: nicht häufig! (Fueckel, Exs. 388 pr. p.).

*U. Pisi* (Persoon) Schroeter.

Aec. Auf *Euphorbia Cyparissias* L.: wohl überall verbr., aber mangels sicherer Kenntnis des Zwischenwirtes nicht immer einwandfrei bestimmbar.

Auf *E. Esula* L.: B. Freiweihen! (determ. Dietel).

U., T. Auf *Lathyrus pratensis* L.: H: Viernheim-Hüttenfeld!!; D: Haiger mehrfach! (Ludwig); Rh: häufig, (Fuckel 2, Exs. 383); R (Eisenach 2).

Auf *L. silvester* L.: Rh: Oestrich (Fuckel 2).

Auf *Vicia Cracca* L.: Gf: Gersfeld (Jaap 1).

*U. Anthyllidis* (Greville) Schroeter.

Auf *A. Vulneraria* L.: M: Budenheim! (Fuckel, Exs. 391).

*U. renovatus* Sydow.

Auf *Lupinus albus* L.: G: Gießen! (Hoffmann 8. 1854, in Rabenhorst, Fungi eur. 1094).

Auf *L. sp.*: C (Schlitzberger).

*U. Ononidis Passerini*.

Auf *O. sp.*: C (Schlitzberger).

*U. Genistae tinctoriae* (Persoon) Winter.

Aec. Auf *Euphorbia Cyparissias* L.: Rh: Pflingstmühle bei Oestrich, unter *Sarothamnus*!! (determ. Dietel).

U., T. Auf *Cytisus sp.*: C (Schlitzberger).

Auf *G. pilosa* L.: (Rh: nicht selten! (Fuckel 2).

Auf *G. sagittalis* L.: Rh: nicht selten! (Fuckel 1, 2, Exs. 387); Westenburg: Himburg (Ludwig).

Auf *Laburnum vulgare* Griseb.: C: Anlagen beim Friedhofe von Gießen (Winter); Rh: Eberbach (Fuckel 1, 2, Exs. 384).

*U. Onobrychidis* (Desmazières) Lévillé.

Auf *O. viciifolia* Scopoli: Rh: häufig! (Fuckel 1, Exs. 389).

*U. striatus* Schroeter.

Auf *Medicago lupulina* L.: Rh: Münchau bei Hattenheim! (Fuckel, Exs. 386).

Auf *M. sativa* L.: G: Bieber (Winter).

*U. Viciae-Craccae* Constantineanu.

Auf *Lens culinaris* Medikus: C: Kratzenberg (Eisenach 1, pro *Uredo pyriformis* sp. n.).

*U. caryophyllinus* (Schrank) Winter.

Aec. Auf *Euphorbia Seguietiana* Necker: B: Freiweinstein!!; M: Mainz! (C. R. Lehmann, in Herb. Monac.).  
U., T. Auf *Dianthus Caryophyllus* L.: R: (Eisenach 2).

*U. scutellatus* (Schrank) L veill .

Auf *Euphorbia Cyparissias* L.: Rh: häufig! (Fuckel, Exs. 396 pr. p.); R (Eisenach 2).  
Auf *Eu. Seguietiana* Necker: Rh: häufig! (Fuckel, Exs. 396 pr. p.).

*U. tuberculatus* (Fuckel) Magnus.

Auf *Eu. exigua* L.: C: Kratzenberg (Eisenach 1); Rh: Hattenheim-Hallgarten! (Fuckel 1, 2, Exs. 408); R (Eisenach 2).

*U. Phyteumatum* (DC.) Unger.

Auf *Ph. orbiculare* L.: Gf: Ree berg! (H. Sydow 1. 7. 1907, in Mycoth. germ. 559).  
Auf *Ph. spicatum* L.: D: Am Aubach bei Langenaubach bis Rabenscheid (Ludwig); Gf: Ree berg! (H. Sydow 1. 7. 1907, ebenda 558).

*U. Valerianae* (Schum.) Fuckel.

Auf *V. dioica* L.: Sch: Laubach (Solms-Laubach 2); C: mehrfach (Eisenach 1); D: Eberhardt bei Dillenburg! (Ludwig); Gf: Milseburg (Jaap 1).  
Auf *V. officinalis* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); G: Eberstein, Hangelstein (Winter); D: Sechshelden (Ludwig); Rh: Eberbach, Oestricher Wald! (Fuckel 1, 2, Exs. 273, 394).

*U. Junci* (Desmazières) Winter.

Aec. Auf *Pulicaria dysenterica* (L.) Gray: Rh: Neuhof (Fuckel 2, Exs. 1543).  
U., T. Auf *J. subnodulosus* Schrank: B: Heidesheim (Fuckel 2); Rh: Neuhof (Fuckel 2); Eberbach! (Fuckel 1, Exs. 379).

*U. Polygoni* (Persoon) Fockel.

Auf *P. aviculare* L.: F: Goldstein bei Bad Nauheim (Jaap 2); G: Griedel (Winter); C: häufig (Schlitzberger, Eisenach 1); Gf (Jaap 1); Rh: häufig (Fockel 1, 2); Rh (Eisenach 2).

Auf *Rumex Acetosella* L.: C (Schlitzberger).

*U. inaequaltus* Lasch.

Auf *Silene nutans* L.: Rh: Judensand bei Oestrich! (Fockel 2, Exs. 392, 2220).

*U. Behenis* (DC.) Unger.

Auf *S. vulgaris* Garcke: F: Am Johannisberg (Jaap 2).

*U. Fabae* (Persoon) De Bary.

Auf *Lathyrus vernus* (L.) Bernhadi: G: Großer Rothenberg (Winter); C: Asbach (Eisenach 1); Gf: Kasadenschlucht bei Sandberg (Jaap 1); Rh: häufig (Fockel 2); Wispertal bei Lorch! (Fockel, Exs. 385 pr. p.).

Auf *Vicia F.* L.: C: Wolfsanger (Eisenach); C: häufig (Schlitzberger); D: Bahnhof Haiger! (Ludwig); Rh: häufig! (Fockel 1, 2, Exs. 390).

Auf *V. sativa* L.: Rh: häufig! (Fockel 2, Exs. 381).

Auf *V. sepium* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); G: Butzbach (Winter); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig (Fockel 2), Oestrich (Fockel 1).

*U. Orobi* (Persoon) Plowright.

Auf *Lathyrus montanus* Bernhadi: F: Ziegenberg bei Bad Nauheim (Jaap 2); Gf (Jaap 1): Rotes Moor! (H. Sydow, in Mycoth. germ. 557); Rh: häufig (Fockel 1, 2), Sauertal (Fockel 1) und Wispertal bei Lorch! (Fockel 2, Exs. 266, 385 pr. p.); R: (Eisenach 22).

*U. Ervi* (Wallroth) Westendorp.

Auf *Lens culinaris* Medikus: Sch: Laubach (Solms-Laubach 2).

Auf *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray: D: Fellerdilln und Rodenbach! (Ludwig).

*U. ambiguus* (DC.) Lèveillé.

Auf *Allium Scorodoprasum* L.: Rh: Oestrich (Fuckel 1,2).

Auf *A. sphaerocephalum* L.: Rh: häufig! (Fuckel, Exs. 1931).

*U. lineolatus* (Desmazières) Schroeter.

U., T. Auf *Scirpus maritimus* L.: F: An der Wetter bei Steinfurth und Wisselsheim (Jaap 2).

*U. Dactylidis* Otth.

Aec. Auf *Ranunculus bulbosus* L.: B: Gausalgesheimer Berg!!; F: Bad Nauheim (Jaap 2); Rh: vielfach!! (Fuckel 1, 2); R (Eisenach 2).

Auf *R. repens* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2).

U., T. Auf *D. glomerata* L.: F: Bad Nauheim und Wisselsheim (Jaap 2); D: Haiger, Fellerdilln und Rodenbach! (Ludwig); Rh: Oestricher Wald (Fuckel 2); R (Eisenach 2).

*U. Poae* Rabenhorst.

Aec. Auf *Ranunculus Ficaria* L.: B: Freiweinheim!!; F: Bad Nauheim (Jaap 2); C: mehrfach (Schlitzberger, Eisenach 1); Rh: häufig!! (Fuckel 1, 2, Exs. 264); R (Eisenach 2).

Auf *R. repens* L.: B: Gausalgesheimer Berg!!; Rh: nicht selten!! (Fuckel 1, 2); R (Eisenach 2).

U., T. Auf *P. nemoralis* L.: C (Schlitzberger); Rh: Oestricher Wald (Fuckel 2); Rabenkopf (Fuckel, Exs. 2124).

Auf *P. pratensis* L.: C (Schlitzberger).

*U. Scrophulariae* (DC.) Fuckel.

Auf *Scr. alata* Gilibert: Rh: Oestricher Wald (Fuckel 2).

Auf *Scr. sp.*: G: An der Wetter bei Griedel (Winter).

Auf *Verbascum sp.*: C: Simmershausen - Wahnhausen (Schlitzberger).

*U. Airae-flexuosae* (Liro) Ferdinandsen et Winge.

Auf *Deschampsia fl.* (L.) Trinius: Gf: Gersfeld (Jaap 1).

***Puccinia.******P. Liliacearum*** Duby.

Auf *Ornithogalum umbellatum* L.: Rh: Park der Weinbauschule Geisenheim!! 28. 4. 1925.

***P. Rossiana*** (Saccardo) Lagerheim.

Auf *Scilla bifolia* L.: B: Rhein-Auen oberhalb Freiweihen!! 26. 4. 1925.

***P. asarina*** Kunze.

Auf *Asarum europaeum* L.: C: Druselgraben (Eisenach 1); Gf: Milseburg (Jaap 1); Rh: Oestricher Wald! (Fueckel 2, Exs. 376).

***P. Acetosae*** (Schum.) Körnicke.

Auf *Rumex A.* L: Be: Bei Lampertheim!!; F: Rödgen (Magnus 2); C (Schlitzberger); Gf: Gersfeld (Jaap 1).

*R. Acetosella* L.: C (Schlitzberger).

***P. Rcf. Rumicis scutati*** (DC.) Winter.

Auf *R. scutatus* L.: OT: Königstein im Taunus (Fueckel 1, Exs. 2222).

***P. Behenis*** (DC.) Otth.

Auf *Silene vulgaris* Garcke: Rh: Oestrich (Fueckel 1), Hattenheim! (Fueckel, Exs. 366); R (Eisenach 2).

***P. fusca*** (Relhan) Winter.

Auf *Anemone nemorosa* L.: B: Gausalgesheimer Berg!!; F: Bad Nauheim (Jaap 2); Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C: Wilhelmshöhe (Eisenach 1); Rh: Oestrich (Fueckel 2, Exs. 372), Johannisberg!!, Rüdesheim!!

***P. Pruni spinosae*** Persoon.

Aec. Auf *A. ranunculoides* L.: F: Niedermörlen (Jaap 2); C: Stadtwäldchen (Eisenach 1); Rh: häufig (Fueckel 2), Oestrich! (Fueckel, Exs. 262).

U., T. Auf *Pr. domestica* L.: Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C: mehrfach (Eisenach 1); Rh: nicht selten! (Fueckel 1, Exs. 330); R (Eisenach 2).

Auf *Pr. insititia* L.: Rh: nicht selten! (Fuckel 1, Exs. 330), Eltville (Fuckel 2).

Auf *Pr. spinosa* L.: G: Hangelstein (Winter); Rh: Oestrich! (Fuckel 1, 2, Exs. 330).

*P. Dentariae* (Albertini et Schweiniz) Fuckel.

Auf *D. bulbifera* L.: D: Adolfshöhe bei Dillenburg sehr viel (Ludwig 1925); Rh: Hintere Langscheid im Oestricher Walde! (Fuckel 2, Exs. 2412).

*P. Ribis* (DC.).

Auf *R. sp.*: C: mehrfach (Schlitzberger).

*P. Saxifragae* Schlechtendal.

Auf *S. granulata* L.: Rh: Bei Oestrich!! und Aulhausen! (Fuckel 2, Exs. 1932 II).

*P. Violae* (Schum.) DC.

Auf *V. canina* L.: M: Alte österr. Schießstände—Lenia-berg!!; Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C: mehrfach (Schlitzberger, Eisenach 1); Rh: Rabenkopf (Fuckel, Exs. 275).

Auf *V. hirta* L.: B: Gausalgesheimer Berg!!; F: mehrfach (Jaap 2); M: Budenheim (Fuckel 1); C (Schlitzberger); D: Eberhardt bei Dillenburg! (Ludwig); Gf: Bei Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig! (Fuckel 2, Exs. 374).

Auf *V. odorata* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); C: mehrfach (Eisenach 1); Rh: Friedhof von Oestrich!!; R (Eisenach 2).

Auf *V. silvestris* Reichenbach: B: Freiweenheim!!; F: Bad Nauheim, Ziegenberg (Jaap 2); Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); D: Haiger!, Sechshelden (Ludwig); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig (Fuckel 1), Rabenkopf! (Fuckel 2, Exs. 374 pr. p.).

Auf *V. sp.*: G: Hardt und Eberstein (Winter).

*P. Epilobii-tetragoni* (DC.) Winter.

Auf *E. adnatum* Grisebach: D: Fellerdilln Rodenbach! (Ludwig).

Auf *E. hirsutum* L.: F: mehrfach (Jaap 2); D: Haiger! (Ludwig); Rh: häufig! (Fuckel, Exs. 339), Oestrich!!

(Fuckel 2); Hattenheim (Fuckel 1); R: Braach (Eisenach 2).

Auf *E. montanum* L.: Gf: Milseburg (Jaap 1); Rh: Hattenheim (Fuckel 1).

*P. Cari-Bistortae* Klebahn.

U., T. Auf *Polygonum B. L.*: H: Bei Birkenau!! und Neckarsteinach!!; Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); D: Rodenbach (Ludwig); Rh: Wispertal bei Lorch! (Fuckel 2, Exs. 332).

*P. Polygoni-vivipari* Karsten.

U., T. Auf *P. B. L.*: Gf: Gersfeld und Milseburg (Jaap 1).

*P. mamillata* Schroeter.

U., T. Auf *P. B. L.*: Gf: Rotes Moor (Jaap 1).

*P. Aegopodii* (Schum.) Martius.

Auf *Ae. Podagraria* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C: mehrfach (Eisenach 1); Rh: häufig! (Fuckel, Exs. 353); R (Eisenach 2).

*P. Petroselini* (DC.) Lindroth.

Auf *Aethusa Cynapium* L.: F: Bei Schwalheim (Jaap 2); C: Aue-Tor (Eisenach 1); Rh: bei Hattenheim! (Fuckel 2, Exs. 361) und Lorch (Fuckel 1).

*P. Conii* (Strauß) Fuckel.

Auf *C. maculatum* L.: M: Budenheim (Fuckel 1); C: Aue (Eisenach 1); D: Haiger! (Ludwig); Rh: Oestricher Wald! (Fuckel 1, 2, Exs. 359); R: Schafhof (Eisenach 2).

*P. Angelicae* (Schum.) Fuckel.

Auf *A. silvestris* L.: Rh: häufig! (Fuckel 1, 2, Exs. 358).

*P. bullata* (Persoon) Schroeter.

Auf *Silvaus flavescens* Bernhardi: B: Freiweinstein (Fuckel 1); G: Hangelstein (Winter); M: Budenheim (Fuckel 1); Rh: Oestrich! (Fuckel 2, Exs. 360).

*P. Athamantae* (DC.) Lindroth.

Auf *Peucedanum Cervaria* (L.) Lapeyrouse: M: Budenheim (Fuckel 1); Rh: häufig (Fuckel 2).

*P. Apii* Desmazières.

Auf *A. graveolens* L.: Frankfurt a. M.! (Fresenius in Rabenhorst, Fungi eur. 693); Rh: häufig! (Fuckel 2, Exs. 362).

*P. Bupleuri falcati* (DC.) Winter.

Auf *B. f.* L.: B: Gaualgeshheimer Berg!! (Fuckel 2, Exs. 269); F: Johannisberg, Rödgen (Jaap 2).

*P. Falcariae* (Persoon) Fuckel.

Auf *F. vulgaris* Bernhardi: B: Gaualgeshheimer Berg!!; F: Bad Nauheim (Jaap 2); Rh: vielfach!! (Fuckel 1, 2, Exs. 268, 356); R (Eisenach 2).

*P. Oreoselini* (Strauß) Fuckel,

Auf *Peucedanum* O. (L.) Moench: M: Budenheim (Fuckel 1) und Mombach!!; Rh: häufig! (Fuckel 2, Exs. 354).

*P. Chaerophylli* Purton.

Auf *Anthriscus silvester* (L.) Hoffmann: F: Schwalheim (Jaap 2); Sch: Laubach (Solms-Laubach 2); D: Rodenbach! (Ludwig); Gf: Gersfeld (Jaap); Rh: Hattenheim-Neuhof!!

Auf *Ch. aureum* L.: Gf: Gersfeld (Jaap 1).

*P. retifera* Lindroth.

Auf *Ch. bulbosum* L.: C: Hinter der Aue (Schlitzberger, Eisenach 1); Rh: Münchau bei Hattenheim! (Fuckel 1, 2, Exs. 355, 1540); R (Eisenach 2).

*P. Pimpinellae* (Strauß) Martius.

Auf *P. major* Hudson: B: Altersand bei Freiweinstein (Fuckel 1, 2, Exs. 1539); G: Lindener Mark (Winter); Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C (Eisenach 1); Gf (Jaap 1); R: Höberück (Eisenach 2).

Auf *P. Saxifraga* L.: C (Eisenach 1); D: Fellerdilln! (Ludwig); Gf (Jaap 1); R: Höberück (Eisenach 2).

Auf *P. sp.*: M: Budenheim (Fuckel 1).

*P. Bulbocastani* (Cum.) Fuckel.

Auf *Carum B. L.*: B: Bingen (Vigener, 1875 in Thümen, Mycoth. univ. 932), Gaualgeshheimer Berg!! (Fuckel 1, 2), Oberingelheim-Appenheim!!; M: Mainz! (Vigener,

in Herb. Monac.); Rh: Oestrich! (Fuckel 2, Exs. 357);  
Johannisberg! (Fuckel, Exs. 1928), Eltville!!

*P. Gentianae* (Strauß) Martius.

Auf *G. cruciata* L.: Darmstadt: Eberbach-Bickenbach!  
(Bauer, in Rabenhorst, Herb. mycol. ed. II. 338);  
Rh: nicht selten (Fuckel 2).

Auf *G. Pneumonanthe* L.: Rh: nicht selten (Fuckel 2).

*P. Mentae* Persoon.

Auf *Calaminta Acinos* (L.) Clairville: Rh: nicht selten  
(Fuckel 2), Falkenstein! (Fuckel, Exs. 338).

Auf *C. Clinopodium* Spenner: F: Ziegenberg (Jaap 2),  
H: Viernheim-Hüttenfeld!!; C: mehrfach (Eisenach 1);  
D: Fellerdilln! (Ludwig); Rh: nicht selten (Fuckel 2),  
Vollrads! (Fuckel, Exs. 336); R (Eisenach 2).

Auf *C. officinalis* Moench: R (Eisenach 2); St. Goars-  
hausen: Braubach (Fuckel, Exs. 337).

Auf *M. aquatica* L.: F: mehrfach (Jaap 2); C: mehr-  
fach (Eisenach 1); Rh: häufig! (Fuckel 1, 2, Exs.  
335); R (Eisenach 2).

Auf *M. aquatica* × *arvensis*: F: Niedermörlen (Jaap 2).

Auf *M. arvensis* L.: F: Ziegenberg (Jaap 2); Gf: Milse-  
burg (Jaap 1); Rh: häufig! (Fuckel 1, 2, Exs. 335);  
R (Eisenach 2); Westenburg; Seck (Ludwig).

Auf *M. longifolia* (L.) Hudson: F: Wisselsheim (Jaap 2).

Auf *M. sativa* L.: C: mehrfach (Eisenach 1); R (Ei-  
senach 2).

Auf *M. silvestris* L.: C: mehrfach (Eisenach 1); Rh:  
häufig! (Fuckel, 1, 2, Exs. 3357).

*P. caulincola* Schneider.

Auf *Thymus Serpyllum* L.: C (Schlitzberger); Gf:  
Milseburg (Jaap 1).

*P. Betonicae* (Albertini et Schweiniz) DC.

Auf *Stachys officinalis* (L.) Trevisan: G: Gießen! (Roß-  
mann, in Rabenhorst, Herb. mycol. ed. II. 355); O:  
Offenbach (Fuckel 2); Frankfurt a. M.: bei Heusen-  
stamm! (A. Rehder, in Herb. Monac.); Rh: Judensand

bei Oestrich (Fuckel 1, 2), Oestricher Wald! (Fuckel Exs. 2224).

*P. Rübsaameni* Magnus.

Auf *Origanum vulgare* L.: Unterlahnkreis: Bad Ems! (P. Sydow, 8. 1910, in Mycoth. germ. 986).

*P. argentata* (Schultz) Winter.

U., T. Auf *Impatiens Noli tangere* L.: Rh: nicht häufig (Fuckel 1), Oestricher Wald! (Fuckel 2, Exs. 1672); R (Eisenach 2).

*P. albescens* (Greville) Plowright.

Auf *Adoxa Moschatellina* L.: G: Gießen (Hoffmann, bei Fuckel 2, pro *P. Adoxae*); C: Rothwesten am Häuschenberge (Schlitzberger); Rh: Mappen (Fuckel 2, Exs. 2413).

*P. Adoxae* Hedwig fil.

Auf *A. M. L.*: Sch: Ulfa! (Solms-Laubach in Rabenhorst, Fungi eur. 590), Feldheimer Wald (Solms-Laubach 1); Usingen! (Fuckel 1, 2, Exs. 371).

*P. Campanulae* Carmichael.

Auf *C. Rapunculus* L.: D: Rodenbach (Ludwig, 31. 7. 1924); Rh: Eberbach! (Fuckel 2, Exs. 375).

*P. Cirsii lanceolati* Schroeter.

Auf *C. l.* (L.) Hill: F: mehrfach (Jaap 2); G: Obermühle bei Bieber (Winter); C (Eisenach 1); R (Eisenach 2).

*P. Fuckelii* Sydow.

Auf *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenbach: H: Sanddünen südlich Viernheim!!; M: Budenheim (Fuckel 2), Mombach! (Fuckel, Exs. 345).

*P. Prenanthis purpureae* (DC.) Lindroth.

Auf *Pr. p. L.*: Rh: Geisenheimer Wald! (Fuckel 2, Exs. 2308 III).

*P. Chondrillae* Corda.

Auf *Lactuca muralis* Lessing: F: mehrfach (Jaap 2); Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C (Schlitzberger, Eisenach 1); D: Haiger! (Ludwig); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig! (Fuckel 1, 2, Exs. 3304),

Lorch (Fuckel 1); R (Eisenach 2); Westerbürg:  
Himburg, Langenhahn (Ludwig).

*P. Lapsanae* (Schultz) Fuckel).

Auf *L. communis* L.: F: Bad Nauheim mehrfach (Jaap 2);  
Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C: mehrfach  
(Eisenach 1); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig!  
(Fuckel 1, 2, Exs. 271, 347); R (Eisenach 2).

*P. variabilis* Greville.

Auf *Taraxacum officinale* Web: G: Biebertal bei Rod-  
heim (Winter).

*P. praecox* Bubák.

Auf *Crepis biennis* L.: F: Johannisberg (Jaap 2); H:  
Viernheimer Torflache!!; D: Haiger (Ludwig), Feller-  
dilln-Rodenbach (Ludwig); Rh: Um Oestrich nicht  
selten (Fuckel 2).

*P. major* Dietel.

Auf *Cr. paludosa* (L.) Moench: M: Budenheim! (Fuckel,  
Exs. 2423 pr. p.); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: Oestrich  
(Fuckel 2, Exs. 2423 pr. p.).

*P. Intybi* (Juel) Sydow.

Auf *Cr. praemorsa* (L.) Tausch: Rh (Fuckel 2).

*P. Barkhausiae-rhoeadifoliae* Bubák.

Auf *Cr. foetida* L.: F: Rödgen (Jaap 2); D: Galgenberg  
bei Dillenburg! (Ludwig, in H. Sydow, Mycoth. germ.  
1845).

*P. Tragopogonis* (Persoon) Corda.

Auf *Tr. pratensis* L.: B: Freiweinstein!!; F: Bad Nau-  
heim (Jaap 2); G: Obbornhofen (Solms-Laubach 2);  
Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C: mehrfach  
(Eisenach 1); D: Haiger! (Ludwig); Gf: Gersfeld  
(Jaap 1); Rh: häufig (Fuckel 1, 2), Oestrich (Fuckel  
3, 4, Exs. 272, 2422); R (Eisenach 2).

*P. suaveolens* (Persoon) Rostrup.

Auf *Cirsium arvense* (L.) Scopoli: F: Bad Nauheim  
(Jaap 2); G: Weg nach der Hardt (Winter); H:  
Viernheim!!; Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C:  
mehrfach (Schlitzberger, Eisenach 1); Gf: Gersfeld

(Jaap 1); Rh: häufig!! (Fuckel 1, 2, Exs. 348); R (Eisenach 2).

*P. Cyani* (Schleicher) Passerini.

Auf *Centaurea Cyanus* L.: G: Wieseck (Winter); C (Schlitzberger).

*P. montana* Fuckel.

Auf *C. montana* L.: R (Eisenach 2).

*P. Cirsii* Lasch.

Auf *C. acaule* (L.) Web: Gf: Gersfeld (Jaap 1).

Auf *C. oleraceum* (L.) Scopoli: C: Schönfeld (Schlitzberger, Eisenach 1); D: Haiger! (Ludwig); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig! (Fuckel 2, Exs. 340); R (Eisenach 2).

Auf *C. palustre* (L.) Scopoli: F: Ziegenberg (Jaap 2); Rh: häufig! (Fuckel 2, Exs. 340).

Auf *C. tuberosum* (L.) Allioni: Rh: häufig! (Fuckel 2, Exs. 340).

*P. Carduorum* Jacky.

Auf *C. acanthoides* L.: Rh (Fuckel 2).

Auf *C. crispus* L.: F: mehrfach (Jaap 2).

Auf *C. nutans* L.: F: Niedermörlen, Schwalheim (Jaap 2); D: Dillenburg! (Ludwig).

*P. Bardanae* Corda.

Auf *Arctium Lappa* L.: G: Bieber (Winter); Sch: Laubach (Solms-Laubach).

Auf *A. minus* (Hill) Bernhardi: F: Bad Nauheim (Jaap 2);

Auf *A. tomentosum* Miller: C (Schlitzberger).

Auf *A. sp.*: C (Eisenach 1).

*P. divergens* Bubák.

Auf *Carlina vulgaris* L.: Rh (Fuckel 2): Niederwald! (Vestergren 1. 8. 1907, in *Micr. rar. sel.* 1275).

*P. Centaureae* Jacky.

Auf *C. phrygia* L.: R (Eisenach 2).

Auf *C. Scabiosa* L.: F: Johannisberg (Jaap 2); H: Neckarsteinach!!; C: Druselgraben (Eisenach 1); Rh: häufig! (Fuckel 1, Exs. 344), Oestrich (Fuckel 2); R (Eisenach 2).

— — *f. sp. nigrae* Hasler.

Auf *C. nigra* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); Gf: Gersfeld (Jaap 1).

*P. Calcitrapae* DC.

Auf *C. Calcitrapa* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); M: Budenheim! (Fückel, Exs. 1667); Rh: Oestrich (Fückel 2).

*P. Hypochaeridis* Oudemans.

Auf *H. radicata* L.: Rh: Pfingsttmühlen oberhalb Oestrich!! 26. 4. 1925.

*P. tintoriicola* Magnus.

Auf *Serratula tinctoria* L.: Rh (Fückel 1).

*P. Jaceae* Otth.

Auf *Centaurea J.* L.: Be: Biedensand bei Lampertheim!!; F: Schwalheim, Wisselsheim; G: Schiffenberg (Winter); H: Viernheim!!; D: Haiger! (Ludwig), Rodenbach (Ludwig); Rh: Oestrich (Fückel 1, 2).

*P. Cichorii* (DC.) Bellardi.

Auf *C. Intybus* L.: G: Bieber-Tal bei Rodheim (Winter, pro *P. variabili*); Rh (Fückel 2); R (Eisenach 2).

*P. Leontodontis* Jacky.

Auf *L. autumnalis* L: Gf: Bei Gersfeld (Jaap 1).

Auf *L. hastilis* L: D: Haiger-Sechshelden! (Ludwig).

Auf *L. hispidus* L.: F: Ziegenberg (Jaap 2).

Auf *L. sp.*: C: Habichtswald (Eisenach 1).

*P. Picridis* Hazslinsky.

Auf *P. hieracioides* L.: F: mehrfach (Jaap 2); H: Viernheim!!; D: Haiger! (Ludwig); Rh: nicht häufig (Fückel 2, Exs. 342).

*P. chondrillina* Bubak et Sydow.

Auf *Chondrilla juncea* L.: H: Viernheim!!; Rh (Fückel 1, 2).

*P. Taraxaci* (Rebent.) Plowright.

Auf *T. officinale* Web: F: mehrfach (Jaap 2); H: Viernheim!!; Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C: Habichtswald (Eisenach 1); D: Dillenburg (Ludwig); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig (Fückel 1, 2).

*P. Pilloselloidearum* Probst.

Auf *Hieracium Pilosella* L.: Rh (Fuckel 2).

Auf *H. praealtum* Villars: F: Johannisberg bei Bad Nauheim (Jaap 2); Rh (Fuckel 2).

*P. Hieracii* (Schum.) Martius.

Auf *H. murorum* L.: Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh (Eisenach 2).

Auf *H. sabaudum* L.: Rh: selten (Fuckel 1).

Auf *H. umbellatum* L.: Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh (Fuckel 2).

Auf *H. vulgatum* Fries: Rh (Fuckel 2).

*P. Pyrethri* Rabenhorst.

Auf *Chrysanthemum corymbosum* L.: F: Wickstätter Wald bei Assenheim (Solms-Laubach 2); G: Hangelstein (Winter); C (Eisenach 1); Rh: häufig! (Fuckel 1, 2, Exs. 344 II).

*P. Tanaceti* DC.

Auf *T. vulgare* L.: G: Neustädter Tor (Winter); C: Wolfsanger (Schlitzberger, Eisenach 1); D: Haiger-Sechshelden! (Ludwig); Rh! (Fuckel 1, 2, Exs. 341); Oestrich (Fuckel 1); R (Eisenach 2).

*P. Absinthii* DC.

Auf *Artemisia A. L.*: D: Fellerdilln (Ludwig); R (Eisenach 2).

Auf *A. campestris* L.: C: An der Fulda (Schlitzberger).

Auf *A. vulgaris* L.: F: Steinfurth, Ziegenberg (Jaap 2); C: Aue, Kragenhof-Spickershausen (Eisenach 1); R (Eisenach 2); Wiesbaden: Biebrich! (Fuckel 2, Exs. 350 II).

*P. Helianthi* Schweiniz.

Auf *H. sp.*: C (Schlitzberger).

*P. Asparagi* DC.

Auf *A. officinalis* L.: C (Schlitzberger); Rh: häufig! (Fuckel 1, 2, Exs. 378).

*P. obscura* Schroeter.

Aec. Auf *Bellis perennis* L.: F: Am Frauenwalde bei Bad Nauheim (Jaap 2).

U., T. Auf *Luzula campestris* DC.: F: Bad Nauheim, Ockstadt (Jaap 2); Gf: Gersfeld (Jaap 1).

Auf *L. multiflora* (Ehrhart) Lejeune: OW: Haidenweiher bei Steinen (Ludwig).

Auf *L. pilosa* Willdenow: F: Ockstadt (Jaap 2).

*P. oblongata* (Link) Winter.

Auf *L. campestris* DC.: M: Budenheim! (Fückel, Exs. 327).

Auf *L. pilosa* Willdenow: G: Hangelstein (Winter); C: Habichtswald (Eisenach 1); R (Eisenach 2).

*P. Magnusiana* Körnicke.

U., T. Auf *Phragmites communis* Trinius: F: Wisselsheim (Jaap 2); Rh: häufig! (Fückel 2, Exs. 320 pr. p.).

*P. graminis* Persoon.

Aec. Auf *Berberis vulgaris* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); G! (Winter, Solms-Laubach, in Rabenhorst, Fungieur. 999); C (Schlitzberger, Eisenach 1); Rh: häufig! (Fückel 1, Exs. 278); R (Eisenach 2).

U., T. Auf *Agropyrum caninum* (L.). Krause: D: Haiger (Ludwig).

Auf *A. repens* (L.). Krause: F: Gradierwerk Bad Nauheim (Jaap 2); D: Haiger!, Rodenbach! (Ludwig).

Auf *Avena sativa* L.: F: Gradierwerk Bad Nauheim (Jaap 2); C (Eisenach 1).

Auf *Dactylis glomerata* L.: C (Eisenach 1).

Auf *Deschampsia caespitosa* (L.) P. B.: F: Bad Nauheim (Jaap 2).

Auf *Poa nemoralis* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2).

Auf *Secale cereale* L.: F: Niedermörlen, Schwalheim (Jaap 2); Gf: Gersfeld (Jaap 1).

Auf *Triticum vulgare* L.: F: Goldstein, Schwalheim (Jaap 2), Münzenberg (Winter); C (Eisenach 1).

*P. longissima* Schroeter.

Aec. Auf *Sedum reflexum* L.: Rh: Kloster Eberbach!! 27. 4. 1925; Rüdesheim!! 28. 4. 1925.

*P. Maydis* Béranger.

U., T. Auf *Zea Mays* L.: C (Schlitzberger).

*P. Cynodontis* Desmazières.

Auf *C. Dactylon* L.: Rh: Mittelheim-Vollrads! (Fueckel 3, Exs. 2310, 2426).

*P. Phragmitis* (Schum.) Körnicke.

Aec. Auf *Rumex crispus* L.: Rh: Oestrich! (Fueckel, Exs. 1664 pr. p.).

Auf *R. obtusifolius* L.: Rh: Oestrich! (Fueckel, ebenda); R (Eisenach 2).

U., T. Auf *Phr. communis Trinius*: F: Münzenberger Moor (Winter); Sch: Laubach (Solms-Laubach 2); C! (Schlitzberger, Eisenach 1); Rh: sehr häufig! (Fueckel 2, Exs. 320 pr. p.); R (Eisenach).

*P. Molinae* Tulasne.

U., T. Auf *M. caerulea* (L.) Moench: C: Wehlheiden (Eisenach 1).

*P. stipina* f. *Thymi* — *Stipae* Klebahn.

Aec. Auf *Th. Serpyllum* L.: M: Budenheim! (Fueckel, Exs. 2113).

*P. Anthoxanthi* Fueckel.

Auf *A. odoratum* L.: F: Frauenwald, Ockstadt (Jaap 2); C (Schlitzberger); Rh: häufig! (Fueckel, Exs. 2427), Rabenkopf (Fueckel 4).

*P. Cesatii* Schroeter.

Auf *Andropogon Ischaemon* L.: Wiesbaden: Biebrich! (Fueckel 1, 2, Exs. 407, 2223).

*P. Urticae-Caricis* (Schum.) Rebent.

Aec. Auf *U. dioica* L.: Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C: mehrfach! (Eisenach 1); D: Haiger! (Ludwig); Rh: nicht häufig! (Fueckel, Exs. 281), Oestrich!! (Fueckel 1).

U., T. Auf *Carex hirta* L.: D: Haiger (Ludwig).

Auf *C. acutiformis* Ehrhart: Wiesbaden! (Fueckel, Exs. 325).

Auf *C. sp.*: Rh: häufig! (Fueckel, Exs. 324).

*P. Ribesii-Caricis* Klebahn.

Aec. Auf *Ribes Grossularia* L.: C: mehrfach (Eisenach 1); R (Eisenach 2).

*P. Magnusii* Klebahn.

Aec. Auf *R. alpinum* L.: Unterlahnkreis: Schaumburg!  
(Fückel 1, Exs. 2418).

*P. Limosae* Magnus.

Aec. Auf *Lysimachia vulgaris* L.: C: häufig (sic!) (Schlitzberger).

U., T. Auf *Carex limosa* L.: C. (Schlitzberger).

(Beide Angaben sehr unwahrscheinlich, da *C. limosa* um C nicht vorkommt.)

*P. Opizii* Bubák.

Aec. Auf *Lactuca Scariola* L.: Rh: Oestrich und Hattenheim (Fückel 2), Marcobrunnen bei Erbach! (Fückel, Exs. 1921).

*P. silvatica* Schroeter.

Aec. Auf *Senecio nemorensis* L.: R: (Eisenach 2).

Auf *Taraxacum officinale* Web: C: (Eisenach 1); D: Dillenburg (Ludwig); Rh: Oestrich! (Fückel 1, 2, Exs. 1662), Hattenheim (Fückel 2); R (Eisenach).

U., T. Auf *Carex flacca* Schreber: F: Johannisberg bei Bad Nauheim (Jaap 2).

Auf *C. pallescens* L.: F: Bad Nauheim, Ockstadt (Jaap 2).

*P. Dioecae* Magnus.

Aec. Auf *Cirsium oleraceum* (L.) Scopoli: C (Schlitzberger).

*P. Caricis-montanae* Fischer.

Aec. Auf *Centaurea montana* L.: R (Eisenach 2).

*P. tenuistipes* Rostrup.

Aec. Auf *Centaurea Jacea* L.: F: Johannisberg bei Bad Nauheim (Jaap 2).

U., T. Auf *Carex muricata* L.: Ebenda.

*P. caricicola* Fückel.

Auf *Carex supina* Wahlenberg: M: Budenheim! (Fückel 4, Exs. 2517).

*P. Anthemidis* Sydow.

Auf *Anthemis arvensis* L. D: Dillenburg-Sechshelden!  
(Ludwig 4. 9. 1922 in P. Sydow, Mycoth. germ.

1843, neu für Deutschland, 1923 sehr spärlich, 1924 nicht mehr gefunden.)

Auf *Chrysanthemum inodorum* L. (*nova matrix*): Ebenda sehr spärlich!

*P. Millefolii* Fuckel.

Auf *Achillea M.* L.: C: nicht häufig (Schlitzberger) Wehlheiden (Eisenach 1); D: Fellerdilln! (Ludwig); Rh: Oestrich! (Fuckel 2, Exs. 349); R (Eisenach 2).

*P. Ptarmicae* Karsten.

Auf *Achillea Ptarmica* L.: OW: Brinkenweiher bei Steinen! (Ludwig, 10. 8. 1922 in P. Sydow, Mycoth. germ. 1856).

*P. Le Monnieriana* Maire.

Auf *Cirsium palustre* (L.) Scopoli: F: Tannenwald bei Ockstadt, neu für Deutschland! (Jaap 2 1. 9. 1898).

*P. verruca* Thümen.

Auf *Centaurea Scabiosa* L.: F: Am Frauenwald bei Bad Nauheim (Jaap 2).

*P. Scirpi* DC.

U., T. Auf *Scirpus lacuster* L.: Rh: häufig! (Fuckel 1, Exs. 326) Hattenheim (Fuckel 2).

*P. Polygoni amphibii* Persoon.

Auf *P. a. var. terrestre* Leysser: H: Viernheim!!; C: Druselgraben (Eisenach 1); Rh: häufig! (Fuckel 1, 2, Exs. 331 pr. p., 2424); R (Eisenach 2).

*P. P. Albertini et Schweiniz.*

Aec. Auf *Geranium pusillum* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2).

U., T. Auf *P. Convolvulus* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); H: Viernheim!!; C: häufig (Schlitzberger), Kratzenberg (Eisenach 1); Rh: häufig (Fuckel 1); R (Eisenach 2).

Auf *P. dumetorum* L.: C: Druselgraben (Eisenach 1); Rh: häufig (Fuckel 1, 2); R (Eisenach 2).

*P. Arenariae* (Schum.) Winter.

Auf *Agrostemma Githago* L.: Rh: Hallgarten! (Fuckel 2, Exs. 367).

Auf *Arenaria serpyllifolia* L.: Rh: Neuhof! (Fuckel 2, Exs. 1934).

Auf *Cerastium triviale* Link: Rh: Oestrich! (Fuckel, Exs. 1933); R (Eisenach 2).

Auf *Dianthus Armeria* L: R (Eisenach 2).

Auf *D. barbatus* L: R (Eisenach 2); Tödelheim (wo?) (Hoffmann in Klotzsch, Herb. mycol. ed. II 86d).

Auf *Melandryum rubrum* Garcke: Großgerau! (Fuckel, Exs. 1674; Nährpflanze als *Campanula Trachelium* falsch bestimmt); Rh: Oestrich! (Fuckel 2, Exs. 2414).

Auf *Moehringia trinervis* (L.) Clairville: F: Ockstadt (Jaap 2); C: Aue, Wilhelmshöhe (Eisenach 1); Rh: häufig! (Fuckel 2, Exs. 364); R (Eisenach 2).

Auf *Sagina apetala* L.: Rh: häufig (Fuckel 2).

Auf *S. procumbens* L.: Nassau! (Fuckel, Exs. 368); Rh: nicht selten (Fuckel 2).

Auf *Stellaria graminea* L.: Sch: Steinbach bei Laubach (Solms-Laubach); D: Rodenbach! (Ludwig); Rh: häufig! (Fuckel, Exs. 363 pr. p.).

Auf *St. Holostea* L.: F: Johannisberg bei Bad Nauheim (Jaap 2); G: mehrfach! (Winter, Roßmann, in Klotzsch, Herb. mycol. ed. II. 86 d); C: Aue, Wilhelmshöhe (Eisenach 1); D: Rodenbach! (Ludwig); R (Eisenach 2).

Auf *St. media* (L.) Villars: G: Philosophenwald (Winter); C: Aue, Wilhelmshöhe (Eisenach 1); Rh: Neuhof! (Fuckel, Exs. 2120).

Auf *St. nemorum* L.: F: An der Usa und Ziegenberg (Jaap 2); H: Birkenau!!; Rh: häufig! (Fuckel, Exs. 363 pr. p.), Oestrich (Fuckel 1).

Auf *St. uliginosa* Murray: Rh: Oestricher Wald! (Fuckel, Exs. 2221).

### *P. Spergulae* DC.

Auf *Sp. arvensis* L.: Rh: häufig! (Fuckel 2, Exs. 365).

### *P. Calthae* Link.

Auf *C. palustris* L.: C (Schlitzberger); Rh: nicht selten (Fuckel 1), Eberbach (Fuckel 2); R (Eisenach 2).

*P. Thlaspeos* Schubert.

Auf *Arabis hirsuta* Scopoli: C: nicht häufig (Schlitzberger).

Auf *Thl. alpestre* L.: C: nicht häufig (ebenda; die Nährpflanze ist um C nicht bekannt!).

*P. Chrysosplenii* Greville.

Auf *Chr. alternifolium* L.: Rh: Hintere Langscheid im Oestricher Wald! (Fueckel 3, Exs. 2417).

*P. Malvacearum* Montagne.

Auf *Althaea officinalis* L.: Gf: Gersfeld (Jaap 1).

Auf *A. rosea* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); R: Bebra (Eisenach 2).

Auf *Malva neglecta* Wallroth: F: Bad Nauheim (Jaap 2);

D: Dillenburg (Ludwig); Gf: Gersfeld (Jaap 1).

Auf *M. rotundifolia* L.: F: Gradierwerk Bad Nauheim (Jaap 2).

Auf *M. silvestris* L. C: Kratzenberg (Eisenach 1); R: Lisenhausen (Eisenach 2).

*P. Circaeae* Persoon.

Auf *C. lutetiana* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); C: mehrfach (Schlitzberger, Eisenach 1); D: Eberhardt bei Dillenburg (Ludwig); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: Oestricher Wald! (Fueckel 1, 2, Exs. 328).

*P. Convolvuli* (Persoon) Fueckel.

Auf *C. arvensis* L.: R (Eisenach 2).

Auf *C. sepium* L.: Frankfurt a. M.: Main-Ufer (De Bary, nach Fueckel 2).

Auf *C. sp.*: C: ziemlich häufig (Schlitzberger).

*P. Glechomatis* DC.

Auf *Gl. hederaceum* L.: F: Schwalheim, Ziegenberg (Jaap 2); H: Viernheim-Hüttenfeld!!; C (Schlitzberger): Aue, Schönfeld (Eisenach 2); D: Fellerdilln!, Haiger, Rodenbach! (Ludwig); Rh: häufig (Fueckel 1, 2, Exs. 329); R (Eisenach 2).

*P. annularis* (Strauß) Schlechtendal.

Auf *Teucrium Chamaedrys* L. M: Budenheim! (Fueckel 2, Exs. 334).

Auf *T. Scorodonia* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); Rh: Oelberg bei Oestrich! (Fuckel 1, 2, Exs. 333).

*P. Veronicae* Schroeter.

Auf *V. montana* L.: OT: Homburg v. d. Höhe! (Magnus 6. 9. 1913, in Jaap, Fungi sel. exs. 661); Rh: Aepfelbach im Oestricher Walde! (Fuckel 2, Exs. 1547).

*P. Veronicarum* DC.

Auf *V. spicata* L.: M: Budenheimer Wald! (Fuckel 2, Exs. 1547).

*P. Valantiae* Persoon.

Auf *Galium Cruciata* Scopoli: F: Bad Nauheim, Ziegenberg (Jaap 2); C: Druselgraben (Eisenach 1); R (Eisenach 2).

Auf *G. saxatile* (L.) Fl. Wett: D: Sechshelden! (Ludwig); Rh: Zange bei Hallgarten! (Fuckel 2, Exs. 1673).

Auf *G. silvaticum* L.: Gf: Kaskadenschlucht bei Sandberg (Jaap 1).

*P. Čelakovskýana* Bubák.

Auf *Galium Cruciata* Scopoli: F: An der Usa (Jaap 2).

*P. Galii* Winter.

Auf *Galium Mollugo* L.: F.: Bad Nauheim (Jaap 2); H: Viernheim!!; C (Eisenach 1); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig (Fuckel 1, 2); R (Eisenach 2).

Auf *G. verum* L.: Be: Biedensand bei Lampertheim!!; Rh: häufig (Fuckel 1, 2).

*P. G. silvatici* Otth.

Auf *G. s.* L.: F: Ziegenberg (Jaap 2); C (Eisenach 1); D: Rodenbach! (Ludwig); Gf: Kaskadenschlucht bei Sandberg (Jaap 1); Rh (Fuckel 1, 2); R (Eisenach 2).

*P. Asperulae-odoratae* Wurth

Auf *A. o.* L.: D: Haiger! (Ludwig 19. 5./3. 9. 1923); Rh: Oestricher Wald! (Fuckel, Exs. 2307), Rabenkopf! (Fuckel 2, Exs. 352).

*P. A.-cynanchicae* Wurth.

Auf *A. c.* L.: Rh: Lorch (Fuckel 2).

*P. Allii* (DC.) Rudolphi.

Auf *A. oleraceum* L. C.: selten (Schlitzberger).

*P. Porri* (Sow.) Winter.

Auf *A. Schoenoprasum* L.: Wiesbaden: Fuckels Garten zu Biebrich! (Fuckel 2, Exs. 379).

*P. Smilacearum-Digraphidis* Klebahn.

Aec. Auf *Convallaria majalis* L.: C: hin und [wieder (Schlitzberger); R (Eisenach 2).

Auf *Polygonatum verticillatum* Allioni: D: Unterer Dietzhölzeweier! (Ludwig); OW: Nisterwald unterhalb Nauroth (Ludwig).

Auf *P. sp.*: C: fast häufig (Schlitzberger).

U., T. Auf *Phalaris arundinacea* L.: D: Dietzhölzeweier (Ludwig).

*P. Scillae-rubrae* P. Cruchet.

Aec. Auf *Sc. bifolia* L.: B: Alter Sand! (Fuckel 2, Exs. 282) u. Rhein-Auen!! oberhalb Freiweinstein.

*P. Arrhenatheri* (Klebahn) Eriksson.

Aec. Auf *Berberis vulgaris* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2, Fungi sel. exs. 532).

U., T. Auf *A. elatius* (L.) Mertens et Koch: ebenda.

*P. perplexans* Plowright.

Aec. Auf *Ranunculus acer* L.: Rh (Fuckel 2); R (Eisenach 2).

U., T. Auf *Alopecurus pratensis* L.: F: Hochwald bei Bad Nauheim (Jaap 2).

*P. Agrostis* Plowright.

Aec. Auf *Aquilegia vulgaris* L.: G: Gießen! (Roßmann, in Rabenhorst, Herb. mycol. ed. II. 791); Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); R (Eisenach 2).

*P. Aconiti-rubrae* Lüdi.

Aec. Auf *A. Napellus* L.: D: Am Aubache oberhalb Langenaubach spärlich (Ludwig 1925).

*P. persistens* Plowright.

Aec. Auf *Thalictrum minus* L.: B: Freiweinstein (Fuckel 1, 2).

*P. Actaeae-Agrophyri* Fischer.

Aec. Auf *Actaea spicata* L.: Gf: Beilstein! (H. Sydow 8. 7. 1907, in Ured. exs. 2195).

*P. Clematidi-Agrophyri* Ellis et Everhart.

Aec. Auf *Cl. sp.*: R (Eisenach 2).

*P. Baryana f. genuina* Klebahn.

Auf *Anemone silvestris* L.: B: Gausalgesheim (Fueckel 1, 2).

*P. dispersa* Eriksson.

Aec. Auf *Anchusa arvensis* M. B.: G: Rockenberg (Winter); Rh: nicht selten! (Fueckel 1, Exs. 274); R (Eisenach 2).

Auf *A. officinalis* L.: Rh: häufig (Fueckel 1).

Auf *A. sp.*: C. (Schlitzberger).

U., T. Auf *Secale cereale* L.: Rh: häufig! (Fueckel, Exs. 321).

*P. Symphyti-Bromorum* F. Müller.

U., T. Auf *Br. sterilis* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); Rh: Oestrich!!

Auf *Br. sp.*: C: Aue (Eisenach 1).

*P. Poarum* Nielsen.

Aec. Auf *Tussilago Farfara* L.: F: An der Usa, Niedermörlen (Jaap 2); H: Viernheim!!; C: häufig (Schlitzberger, Eisenach 1); D: Langenaubach! (Ludwig); Rh: häufig! (Fueckel 1, Exs. 270); R: Cornberg (Eisenach 2).

U., T. Auf *Poa annua* L.: Gf: Gersfeld (Jaap 1).

Auf *P. Chaixii* Villars: Ebenda.

Auf *P. nemoralis* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); D: Haiger! (Ludwig).

Auf *P. pratensis* L.: D: Langenaubach (Ludwig).

*P. Petasiti-pulchellae* Lüdi.

Aec. Auf *P. hybridus* L.: F: Ziegenberg (Jaap 2); C (Schlitzberger).

*P. Virgaureae* (DC.) Libert.

Auf *S. Virgaurea* L.: Rh: häufig! (Fueckel 1, 2, Exs. 345), Judensand bei Oestrich (Fueckel 1).

*P. simplex* (Körnicker) Eriksson et Henning.

Auf *Hordeum distichum* L.: F: Goldstein (Jaap 2); D: Sechshelden! (Ludwig); Gf: Gersfeld (Jaap 1).

*P. Hordei* Fuckel.

Auf *H. murinum* L.: F: Saline Bad Nauheim (Jaap 2); C: häufig (Schlitzberger); Rh: Neuhof! (Fuckel 4, Exs. 2516).

*P. triticina* Eriksson.

Auf *Triticum vulgare* L. D: Haiger!, Rodenbach (Ludwig).

*P. agropyrina* Eriksson.

Auf *Agropyron repens* (L.): Krause: D: Rodenbach (Ludwig).

*P. Triseti* Eriksson.

Auf *Tr. flavescens* P. B.: F: Bad Nauheim (Jaap 2).

*P. glumarum* (Schmidt) Eriksson et Henning.

Auf *Agropyrum caninum* (L.) Krause: D: Haiger (Ludwig).

Auf *A. repens* (L.) Krause: F: Ockstadt (Jaap 2).

Auf *Calamagrostis Epigeios* (L.) Roth: F: Bad Nauheim (Jaap 2).

Auf *Triticum vulgare* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); D: Haiger! (Ludwig).

*P. Baryi* Berkeley et Browne.

Auf *Brachypodium pinnatum* (L.) P. B.: F: Johannisberg (Jaap 2).

Auf *Br. silvaticum* (Hudson) Römer et Schultes: F: Bad Nauheim, Ockstadt (Jaap 2); M: Budenheim! (Fuckel, Exs. 323); C: häufig (Schlitzberger); D: Haiger, Sechshelden! (Ludwig); Rh: häufig (Fuckel 2).

*P. coronata* Corda.

Aec. Auf *Frangula Alnus* Miller: F: Johannisberg (Jaap 2); G: Hangelstein (Winter); Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C: Asbach (Eisenach 1); Rh: häufig (Fuckel 1, 2); R (Eisenach 2).

U., T. Auf *Agrostis alba* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2).

Auf *Festuca pratensis* L.: F: Niedermörlen (Jaap 2).

*P. coronifera* Klebahn.

Aec. Auf *Rhamnus cathartica* L.: Rh (Fuckel 1, 2);  
R (Eisenach 2).

U., T. Auf *Avena fatua* L.: F: Obermörten (Jaap 2).

Auf *A. sativa* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); Rh:  
Oestrich!!.

Auf *Festuca pratensis* L.: F: Gradierwerk Bad Nauheim  
(Jaap 2).

*P. Festucae* Plowright.

Aec. Auf *Lonicera Periclymenum* L.: C (Schlitz-  
berger, Eisenach 1); Rh: Oestricher Wald! (Fuckel  
Exs. 276); R (Eisenach 2).

Auf *L. Xylosteum* L.: C: nicht selten (Schlitzberger,  
Eisenach 1).

*Gymnosporangium.**G. clavariaeforme* (Jacquin) DC.

Aec. Auf *Crataegus oxyacantha* L.: C (Schlitz-  
berger, Eisenach 1); D: Dillbrecht (Ludwig); Rh:  
Wispertal! (Fuckel, Exs. 286) u. Kammerberg (Fuckel  
1) bei Lorch.

U., T. Auf *Juniperus communis* L.: C (Schlitzberger),  
D: Dillbrecht (Ludwig); Rh: An der Arnsbach im  
Oestricher Wald! (Fuckel 2, Exs. 415).

*G. Sabinae* (Dickson) Winter.

Aec. Auf *Pirus communis* L.: F: Johannisberg, Fried-  
berg (Jaap 2); G: Schiffenberger Wald (Winter);  
C (Eisenach 1); Rh: häufig! (Fuckel 1, 2, Exs.  
283).

U., T. Auf *Juniperus S.* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2);  
Sch: Gederner Schloßgarten (Solms-Laubach 2).

*G. Ariae-tremelloides* Klebahn.

Aec. Auf *Sorbus A.* (L.) Crantz: Gf: Milseburg (Jaap 1);  
Rh: Rabenkopf! (Fuckel, Exs. 289).

*G. Mali-tremelloides* Klebahn.

Aec. Auf *M. silvestris* (L.) Miller: Rh: Oestricher Wald!  
(Fuckel 2, Exs. 1545).

*G. Aucupariae-juniperinum* Fries.

Aec. Auf *Sorbus-Au.* Ehrhart: F: Johannisberg (Jaap 2); G: mehrfach! (Winter, Roßmann, in Rabenhorst, Herb. mycol. ed. II. 497); Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C: mehrfach (Schlitzberger, Eisenach 1); Gf: häufig Milseburg (Jaap 1); Rh: häufig! (Fuckel 1, Exs. 284); R (Eisenach 2).

Auf *S. hybrida*: C: Aue (Eisenach 1).

U., T. Auf *Juniperus communis* L.: F: Johannisberg (Jaap 2); G: Gießener Wald (Solms-Laubach 2); C (Schlitzberger); Rh: selten! (Fuckel 2, Exs. 413); R: Wildbahn (Eisenach 2).

*G. Amelanchieris* Fischer.

Aec. Auf *Amelancus ovalis* Medikus: C: Asbach (Eisenach 1); OT: Eppstein (Fuckel, Exs. 285); Rh: häufig (Fuckel 1).

*Phragmidium.**Phr. Rubi idaei* (Persoon) Karsten.

Auf *R. i.* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); G: Schiffenberger Wald (Winter); Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C: mehrfach (Eisenach 1); D: Rodenbach (Ludwig); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig! (Fuckel 1, 2, Exs. 316).

*Phr. violaceum* (Schultz) Winter.

Auf *R. sp.*: G: Hangelstein, Bieber (Winter); C: Wilhelmshöhe (Eisenach 1); Rh: häufig! (Fuckel 1, 2, Exs. 315).

*Phr. Rubi* (Persoon) Winter.

Auf *R. nemorosus* } F: Johannisberg,  
 Auf *R. thyrsoides* var. *affinis* } Hochwald (Jaap 2),  
 Auf *R. sp.*: G: vielfach (Winter); C: ziemlich häufig  
 (Schlitzberger, Eisenach 1); Rh: häufig! (Fuckel  
 1, 2, Exs. 314); R (Eisenach).

*Phr. subcorticium* (Schrank) Winter.

Auf *Rosa canina* L.: F: Münzenberg; G: Schiffenberger Wald (Winter); Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig (Fuckel 2).

Auf *R. sp. culta*: F: Friedberg, Bad Nauheim (Jaap 2); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig! (Fuckel 2, Exs. 257, 313).

*Phr. Rosae pimpinellifoliae* (Rabenhorst) Dietel.

Auf *R. p.* L.: B: Gaualgeshcim! (Fuckel, Exs. 2226); G: Friedhof von Gießen (Winter).

*Phr. tuberculatum* J. Müller.

Auf *R. canina* L.: D: Fellerdilln (Ludwig).

*Phr. Sanguisorbae* (DC.) Schroeter.

Auf *Sanguisorba minor* (L.) Scopoli: B: Gaualgeshcim Berg!!, Oberingelheim-Appenheim!!; F: mehrfach (Jaap 2); G: Hardt (Winter); H: Birkenau!!; Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C: mehrfach (Schlitzberger, Eisenach 1); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig!! (Fuckel 1, 2, Exs. 312); R: Ringbach bei Braach (Eisenach 2).

*Phr. Potentillae* (Persoon) Karsten.

Auf *P. arenaria* Borkhausen: Rh: häufig (Fuckel 2).

Auf *P. argentea* L.: G: Unterhalb des Hangelstein (Winter); H: Viernheim!!; Rh: häufig (Fuckel 1, 2); R (Eisenach 2).

Auf *P. rubens* (Crantz) Zimmeter: Rh: häufig (Fuckel 2).

Auf *P. verna* L. em. Koch: C: Kratzenberg, Wehlheiden (Eisenach 1); Rh: nicht selten! (Fuckel 1, 2, Exs. 311).

*Phr. Fragariastris* (DC.) Schroeter.

Auf *P. alba* L.: B: Gaualgeshcim Berg! (Fuckel 1, 2, Exs. 2228); G: Philosophenwald (Winter).

Auf *P. sterilis* (L.) Garcke: F: Bad Nauheim (Jaap 2); G: Lindner Mark! (Roßmann, in Klotzsch, Herb. mycol. ed. II. 281); C: Aue, Habichtswald (Eisenach 1); D: Haiger!, Rodenbach (Ludwig); Rh: häufig!!

## *Orchis militaris* lus. *Braschii* m.

Von J. Rupert, Saarbrücken II.

---

„Seitenlappen der Lippe fehlend oder nur rudimentär; Mittellappen der Lippe ungeteilt und in eine, etwas nach hinten gebogene Spitze zusammengezogen“.

Ein Gegenstück zu *Orchis fuscus* lus. *Braschii* Ruppt. Aus den drei mir lebend zugesandten Blüten ist ausser obiger Diagnose noch ersichtlich: Da wo normalerweise am Grund der Lippe die Seitenlappen entspringen sollten, befindet sich in der Regel beiderseits ein winziges Spitzchen. Die Lippe, welche typgemäss gefleckt ist, verbreitert sich gegen ihr Ende hin kaum bemerkenswert, um plötzlich in einer zusammengezogenen, dunkelpurpurngefärbten Spitze dickerer Konsistenz zu endigen. Von hinten betrachtet sieht dieses Lippenende etwas hohlrinnig aus, weil seine Ränder leicht zurückgebogen sind. Im übrigen weichen die Blüten nicht vom Typ ab. — Der Finder teilt noch brieflich mit, dass die Pflanze ein gesundes, kräftiges Exemplar darstellte, eine Höhe von 40 cm sowie 31 (!) gleichentwickelte Blüten zeigte und den Habitus der *O. militaris* hatte. Bei Hönningen a. Rhein gef. am 20. 5. 25; leg. Brasch. —

Auch diesen lusum betrachte ich als atavistische Rückbildung und zwar als die bezüglich *O. militaris* am weitesten zurückgreifende. Formen, die hierher gehören sind *O. militaris* lus. *singularis* (Heidenreich) mit fehlenden Seitenlappen der Lippe und *O. militaris* lus. *tripartitus* (Ruppt. et M. Schulze) mit ungeteiltem, spitzen Mittellappen der Lippe. Unser rheinischer lusum stellt also gewissermassen eine Addition der retrograden Eigenschaften dieser beiden Rückschlagsformen dar, er besitzt weder Seitenlappen noch Endlappen an der Lippe.

---

# Die Adventivflora des rheinisch-westf. Industriegebiets.

Von

R. Scheuermann-Dortmund.

Als Adventivpflanzen oder Ankömmlinge bezeichnen wir bekanntlich jene ausländischen Gewächse, die in geschichtlicher Zeit und in unsern Tagen mit oder ohne Zutun des Menschen im Lande sich eingestellt haben, um auf Kultur- und Ödländereien, in manchen Fällen in natürlichen Pflanzenverbänden für mehr oder minder lange Zeit, wenn nicht gar dauernd Fuß zu fassen. Das Studium dieser Gewächse, anfänglich vernachlässigt, ist zu einem besonderen Wissenszweig geworden, der immer größeren Umfang annimmt und schon wegen des großen Artenbestandes, auf den er sich erstreckt und der vielseitigen Aufgaben, die er der Forschung stellt, steigende Bedeutung erlangt, schließlich aber auch von nicht geringer allgemeiner und volkswirtschaftlicher Wichtigkeit sein kann, wie nur allzu deutlich die schmerzlichen Erfahrungen erkennen lassen, die einzelne Länder mit Adventivpflanzen gemacht haben. Rheinland und Westfalen gehören bekanntlich zu den am dichtesten bevölkerten Teilen des Deutschen Reiches. In Westfalen ist es das Vorhandensein zahlreicher ergiebiger Kohlenfelder, die zu einem ausgedehnten Bergbau Anlaß gaben und eine vielseitige Industrie aufkommen ließen, im Rheinland kommt hierzu die günstige Lage an dem Großschiffahrtswege des Rheines. Allgemein von Handel und Industrie abhängig, sind die Adventivpflanzen in einer so dicht bevölkerten, so verkehrsreichen, fabrik- und handelstätigen Gegend in besonders großer Artenzahl und in besonders großer Individuenzahl vertreten. Sie zerfallen nach ihren Standorten und der Art der Verschleppung im Industriegebiet in die nachbezeichneten ziemlich streng von einander geschiedenen Gruppen.

1. Wollpflanzen, d. h. Arten, die mit zur Verarbeitung aus dem Auslande eingeführter Schafwolle verschleppt werden,

2. Ölpflanzen, d. h. Arten, die ihr Auftreten den vielen Margarinefabriken der Hafenstädte verdanken,

3. Getreideunkräuter, an denen ebenfalls in den Häfen mit ihren riesigen Mühlen und Getreidesilos kein Mangel ist, die in geringerem Umfange auch an den Ausladestellen der Güterbahnhöfe zu finden sind und von denen einzelne auch hin und wieder

auf Äckern — mit fremdem Saatgut, insbesondere Luzerne verschleppt — vorübergehend aufzutreten pflegen,

4. die mediterrane Südfruchtflora der Güterbahnhöfe der Großstädte, d. h. solche Arten, deren Samen in dem Verpackungsmaterial enthalten sind, mit dem die bei uns in unheimlichen Mengen konsumierten Südfrüchte unterwegs auf dem Bahntransport gegen Frostgefahr geschützt werden,

5. die fremden Florenbestandteile der riesigen Schuttstellen in der Umgebung der Großstädte,

6. Solche zweifellos oder vermutlich ursprünglich absichtlich eingeführte oder eingeschleppte Pflanzen, die sich meist in natürlichen Pflanzenverbänden einen Platz erstritten haben und in der neuen Umgebung den Eindruck der Urwüchsigkeit erwecken, sich also bei uns eingebürgert haben.

Was nun die erste Gruppe, die Wollpflanzen betrifft, so sind es ausnahmslos Arten, deren Früchte mit besonderen Organen, sogenannten Klettvorrichtungen versehen sind, mit denen sie sich in die Wolle der auf der Steppe weidenden Schafe verstricken. Die Klettvorrichtungen der Wollpflanzen bestehen meist aus Haken, Borsten, rückwärts gerichteten Härchen und dergleichen, und sind von außerordentlicher Vielgestaltigkeit. Die Verstrickung der Früchte in die Wolle ist vielfach so gründlich, daß es nicht gelingt, die Früchte aus der Wolle zu entfernen, ohne daß die Wollfäden zerreißen. Auf solche Weise erleidet die Wolle natürlich sehr oft eine außerordentliche Wertverminderung. Die Klettvorrichtungen der Steppenpflanzen sind für diese Gewächse ein wertvolles Geschenk der allgütigen Mutter Natur, um das Ausfallen der Samen in nächster Nähe der Erzeugerin zu verhindern, und dieses Geschenk der Vorsehung ist für einzelne Arten im Kampfe ums Dasein eine so gewaltige Waffe, daß sie mit ihrer Hilfe sich über alle Steppengebiete der Erde verbreitet haben. Die Verschleppung der Arten selbst über die Ozeane hinweg von einem Erdteil zum andern muß durch Zuchtvieh erfolgt sein, das man vor dem Transport nicht oder nicht gründlich genug geschoren hat.

In manchen Fällen ist das Klettorgan auch noch als Bohrapparat ausgebildet, der mit Hilfe des Windes oder der Schwankungen der Luftfeuchtigkeit die Früchte selbsttätig in die Erde einbohrt. Die Bohrtätigkeit ist bei einzelnen Arten so intensiv, daß die Früchte nicht nur durch die Wolle sich hindurcharbeiten, sondern auch durch die Haut in den Körper der Schafe eindringen und nur allzuoft den Tod der Tiere herbeiführen.

Als Verunreinigungen der Wolle gelangen die Früchte der Wollpflanzen zu uns und beim Prozeß der Wollreinigung, der in Wollwäschereien und Wollkämmereien vor sich geht, werden die

Früchte wieder aus der Wolle entfernt. Die Wollpflanzen kommen dann dort zur Entwicklung, wo die Rückstände aus der Aufbereitung der Wolle abgeladen werden. Entsprechend der Herkunft der verarbeiteten Wolle handelt es sich vorwiegend um Gewächse aus den Mittelmeerländern, Südamerika, Südafrika und Australien. Es ist aus dem Industriegebiet nur eine Fundstelle für Wollpflanzen bekannt, Kettwig a. d. Ruhr. Es besteht dort eine große Wollkämmerei und Wollspinnerei, eine Wollwäscherei wird nicht betrieben. Der massenhafte Abfall wird derzeit zum Ausfüllen einer nicht zugänglichen großen Grube benutzt, geringe Reste gelangten bisher in einer Nebenstraße, die ausgebaut und wo deshalb ausgeschüttet wird, zur Ablagerung. Wie überall stellen die Wollpflanzen auch im Industriegebiet das größte Artenkontingent mit wahrscheinlich schon mehreren hundert Arten, die Individuenzahl ist gering. In der Zusammensetzung besteht weitgehende Übereinstimmung mit den an schweizer, südfranzösischen, englischen und anderen deutschen Wollplätzen beobachteten Steppengewächsen. Da es sich bei den Steppen, auf denen Schafzucht getrieben wird, um Grassteppen handelt, wo also Gräser überwiegen oder tonangebend sind, darf es nicht Wunder nehmen, daß ein erheblicher Teil der bei uns eingeschleppt beobachteten Steppenpflanzen ebenfalls aus Gräsern besteht. Unter ihnen fehlen natürlich nicht die für die Steppen typischen Federgräser (*Stipa*-Arten), deren Früchte mit wirksamen Klett- und Bohrapparaten ausgerüstet sind. Dies gilt auch für mehrere Reiherschnabelarten (*Erodium moschatum* und andere), die in keinem Jahre fehlen. Die der Schafzucht und der Wollproduktion nachteiligsten Steppengewächse sind die überaus stachelige dornige Spitzklette (*Xanthium spinosum*) und verschiedene Arten aus der vielgestalteten Gattung Schneckenklee (*Medicago*). Von den Schneckenklee-Arten sind es besonders zwei, *M. arabica* und *M. denticulata*, deren Früchte in Unmenge in der eingeführten Wolle enthalten sind. Einen nie fehlenden Bestandteil der Wollflora bilden verschiedene Arten der Gattung Fuchschwanz (*Amarantus*). Niemals fehlt das Bermudagrass (*Cynodon Dactylon*), das der Dürre vortrefflich widersteht und in vielen überseeischen Gegenden ein wertvolles Futtergras darstellt. Auch ein anderes nützliches Gras, die *Ceratochloa uniolooides* ist ein ständiger Bestandteil der Wollflora.

Fremd und eigenartig muten diese Gräser ferner Länder an, fremd und eigenartig sind für uns auch die meisten der übrigen Blütenpflanzen der Steppe. Mit am häufigsten — von Spitzkletten und Schneckenkleearten abgesehen — stellt sich eine gelbe stachelige Komposite, die Malteser Flockenblume (*Centaurea melitensis*) ein, ziemlich häufig treten auch eine gelbe Saflorart (*Carthamus lanatus*)

auf und eine übermannshohe Tabakart, der „blaue Tabak“ (*Nicotiana glauca*), so benannt nach den großen blaugrünen Blättern, an denen er, trotzdem er bei uns nicht zur Blüte kommt, leicht zu erkennen ist. Als häufige Wollpflanze verdient auch der indische Steinklee (*Melilotus indicus*) Erwähnung.

Baumwolle wird im Industriegebiet vielerorts verarbeitet; es ist aber nicht bekannt geworden, ob an den Verarbeitungsstätten mit der Baumwolle verschleppte Pflanzenarten, an denen es nach den Erfahrungen an andern Baumwollplätzen gewiß nicht fehlen wird, bereits beobachtet worden sind.

Die Ölflora der Rheinhäfen ist eine Besonderheit des Industriegebiets und umfaßt, was die Individuenzahl betrifft, ein ansehnliches Kontingent aller in den Häfen überhaupt vorkommenden, nicht kultivierten Gewächse. Man muss bei den Ölpflanzen unterscheiden zwischen solchen, deren Früchte und Samen zur Ölgewinnung eingeführt werden, und solchen, deren Früchte und Samen als Verunreinigungen der Ölfrucht zu uns gelangen. Beide Gruppen der Ölpflanzen verdanken wir, was kaum besonders ausgeführt zu werden braucht, den vielen Margarinefabriken der Rheinhafenstädte. In großer Menge wird der Samen des Leins (*Linum usitatissimum*) und des Rapses (*Brassica Napus* und *B. Rapa*) zur Ölgewinnung eingeführt aus südamerikanischen (bes. Buenos-Aires) und indischen (bes. Bombay) Häfen. Die Sojabohne (*Glycine hispida*), die Erdnuß (*Arachis hypogaea*), Baumwollsamens, Palmkerne und Sesam scheinen bei der Margarinefabrikation eine geringere Rolle zu spielen. Ob der Ölrettich (*Raphanus sativus* var. *oleiferus*) und die kleinköpfige Rasse der Sonnenblume (*Helianthus annuus*) vermahlen werden, muß dahingestellt bleiben. Die verschiedenen Senffarten (*Sinapis alba*, *S. nigra* u. *S. juncea* [Sareptasenf]) kommen wohl nur für die Senffabrikation in Betracht. Zu welchen Zwecken die Rauke (*Eruca sativa*) und der Hanf (*Cannabis sativa*) eingeführt werden, entzieht sich meiner Kenntnis. Der Rizinussame wird angeblich nicht verarbeitet, sondern soll eine Verunreinigung der Ölfrucht sein. Die zur Ölgewinnung usw. eingeführten vorgenannten Pflanzenarten pflegen, von Kokospalmen, Baumwolle und Sesam abgesehen, bei keiner Ölfabrik zu fehlen, nur die Erdnuß ist ziemlich selten. Einzelne, wie der Flachs, treten zu Tausenden auf und wo eine größere Anzahl Flachsstauden beisammensteht, sucht man in der Regel nicht vergeblich nach Arten, mit deren Früchten und Samen der Leinsamen verunreinigt ist. Mit dem Lein wird in Menge der nur unter Lein vorkommende Leinlolch (*Lolium remotum*) eingeschleppt. Auch einige gute Bekannte aus der Zahl der Wollpflanzen treten als Ölfruchtbegleiter auf, so das Bermudagrass, die *Ceratochloa unioloides*, die Malteser Flockenblume und eine süd-

amerikanische Gänsefußart (*Chenopodium hircinum*). In den Rheinhäfen gibt es in der Nähe der Ölfabriken fast immer auch große Mühlen und Getreidespeicher; bilden die Rheinhäfen doch außerordentlich wichtige Einfuhr- und Umschlagstellen für Getreide, meist nordamerikanischen, argentinischen oder russischen Ursprungs. Bei vielen eingeschleppten Arten der Rheinhäfen ist es daher nicht leicht zu entscheiden, ob sie mit Ölfrucht oder Getreide zu uns gekommen sind. Nur unter Berücksichtigung der Verhältnisse, unter denen dieselben Arten an anderen Orten auftreten, ist in manchen Fällen die Entscheidung möglich. Von einigen typischen Grasarten, dem schmalblütigen Glanzgras (*Phalaris angusta*) und einer Borstenhirse (*Setaria gracilis*) steht zweifellos fest, daß sie mit Ölfrucht eingeführt werden, auf gleiche Weise gelangen zu uns ein südamerikanisches Cypergras (*Cyperus vegetus*) und der überaus stachlige raukensenblättrige Nachtschatten (*Solanum sisymbriifolium*), dem man wohl bisweilen auch als Gartenzierpflanze begegnet. Mit Ölfrucht wird ferner eine heimatlose Komposite eingeführt, die erst seit 1912 bekannte *Schkuhria advena*.

In den Rheinhäfen stellen in Gemeinschaft mit den Ölpflanzen die fremden Kornunkräuter, deren Samen beim Entladen der Getreideschiffe verstreut werden, eine nach vielen Dutzenden zählende ansehnliche Schar. Unter ihr treten die Gräser zurück, zahlreich stellt sich nur der Taumelloh (*Lolium temulentum*) ein, dessen Samen für narkotisch giftig gelten. Je nachdem es sich um Getreide russischen oder amerikanischen Ursprungs handelt, sind auch die Begleitunkräuter sehr verschieden. Von den Kreuzblütern sind z. B. Raukensenf (*Sisymbrium*-)Arten kennzeichnend für russisches, Kressen (*Lepidium*-)Arten für nordamerikanisches Getreide. Mit letzterem gelangen auch mehrere Präriepflanzen (*Solanum rostratum* und *Grindelia squarrosa*) zu uns. Sehr charakteristisch für Getreide amerikanischer Herkunft sind ferner eine uns ganz fremdartig dünkende hohe Komposite, die *Ambrosia trifida* und eine mit zahlreichen schmalen, silbrig-schimmernden Blättern ausgestattete Gänsefußart (*Chenopodium leptophyllum*). Nicht selten verschleppte nordamerikanische Getreideunkräuter sind ferner die beifußblättrige Ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*) und die haarförmige Hirse (*Panicum capillare*), die in Deutschland auch als Ziergras gezogen wird.

Für russisches Getreide kennzeichnend sind eine sonderbare Verwandte unserer Gänsefußarten (*Axyris amarantoides*) und das Schleierkraut (*Gypsophila paniculata*). Nur einige Getreideunkräuter, die in der Nähe der Mühlen fast stets zu finden oder besonders bemerkenswert sind, seien aus der großen Schar noch herausgegriffen: der weidenblättrige Ampfer (*Rumex salicifolius*), die

schöne nordamerikanische Mähngerste (*Hordeum jubatum*) und die Windsbockarten (*Rapistrum rugosum* und *perenne*). Auf unsern Äckern, wohin sie mit fremdem Saatgut verschlagen werden, bemerken wir bisweilen einige Schmetterlingsblütler der Mittelmeerlande (*Vicia pannonica* var. *purpurascens*, *V. grandiflora* var. *Kitaibeliana*, *Lathyrus Aphaca* u. a.), vor allem die Zottelwicke (*Vicia villosa*), die ja auch hin und wieder feldmäßig gebaut wird. Auf Luzernefeldern sind es mehrere sehr ansehnliche gelbblütige Kompositen, besonders *Helminthia echioides* und *Centaurea solstitialis*, beide dem wärmeren Süden angehörend, die öfters eingeschleppt werden.

Eine wahrscheinlich recht stattliche Artenzahl umfaßt die mediterrane Südfruchtflora der Güterbahnhöfe unserer Großstädte. Aus andern Ländern, so aus der Schweiz, wissen wir, daß sehr viele südeuropäische Pflanzenarten mit dem Verpackungsmaterial der Südfrüchte verschleppt werden. Auch im rhein.-westf. Industriegebiet sind bereits zahlreiche Südfruchtbegleiter beobachtet worden, so mehrere Trespenarten (*Bromus maximus* und *B. madritensis*), dann *Crepis setosa* und die nach der südfranzösischen Stadt Nimes benannte Komposite *Lagoseris nemausensis*. Besonders *Bromus maximus* und *Lagoseris nemausensis* scheinen im Industriegebiet auf keinem größeren Güterbahnhof an den Ausladestellen der Südfruchtsendungen zu fehlen, waren aber bis vor kurzem kaum aus Deutschland bekannt. Zu dieser vorwiegend süditalienisch-sizilianischen Pflanzenschar gehören ferner *Ammi majus*, *Vicia varia*, *Ranunculus Steveni* und die als beliebte Gartenblume bekannte Mariendistel (*Silybum Marianum*).

Außerordentlich groß ist die Zahl der Gewächse, die auf den riesigen Schuttstellen, die die Aussenbezirke der Großstädte verunzieren, sich ein Stelldichein geben. Neben unsern sämtlichen Getreidearten, Küchenkräutern und Früchten aller Art treten dort auch die Pflanzen auf, die bei der Bevölkerung als Tee für verschiedene Zwecke in Ansehen stehen. Scharenweise erblicken wir dort junge Dattelpalmen, Zitronen- und Apfelsinenbäumchen, die von unsern nordischen Frösten allerdings alljährlich wieder vernichtet werden, während die Feigen nicht selten zu ansehnlichen Bäumchen heranwachsen. Groß ist die Zahl der Gewächse, die als oder mit Vogelfutter zu uns gelangen und mehr oder minder zahlreich auf den Schuttstellen aufzutreten pflegen. In diesen Schutthaufen, die bisweilen hunderte von Morgen bedecken, dürfen wir auch für viele fremde Pflanzenarten, die sich bei uns eingebürgert haben, die Ausgangspunkte der Verbreitung erblicken. Auf dem frischen Hauskehricht pflegt schon nach kurzer Zeit eine außerordentliche üppige Pflanzenwelt emporzusproßen, aber bereits im

zweiten Jahre wird bei uns fast alles von dem ungarischen Raukensenf (*Sisymbrium Sinapistrum*) erstickt, der mit zunehmender Verhärtung des Bodens schließlich einer wenig anmutigen, dürrtigen Vegetation Platz macht, die meist aus wertlosen Gräsern (*Hordeum murinum*, *Bromus mollis* u. a.) und andern sehr gewöhnlichen einheimischen Arten besteht. Neben Ölpflanzen und Getreideunkräutern entwickeln sich aus den Vogelfutterresten des Hauskebrichts zahlreich jene Pflanzenarten, deren Samen zur Fütterung der Stubenvögel Verwendung finden oder Verunreinigungen des Vogelfutters darstellen. Natürlich fehlt niemals der echte Kanariensamen (*Phalaris canariensis*). Auf den Kehrichtplätzen der Großstadt treffen wir auch das gewaltigste Gras, das, vom Mais abgesehen, bei uns vorkommt, die Riesenform der italienischen Borstenhirse (*Setaria italica* var. *maxima*). Massenhaft pflegt auch *Lolium temulentum* aufzutreten, der als Getreideunkraut auf unsern Äckern zu den Seltenheiten zählt. Von andern Arten mögen die Hirse (*Panicum miliaceum*), *Andropogon halepensis*, *Guizotia abyssinica* und *Carthamus tinctorius*, die wohl sämtlich dem Vogelfutter entstammen, erwähnt werden.

Verhältnismäßig groß ist die Zahl der im Industriegebiet ursprünglich eingeschleppten und jetzt teils an beschränkter Stelle, teils allgemein und meist in Menge angesiedelten und eingebürgerten Arten. Von den hierher gehörenden Pflanzen amerikanischen Ursprungs seien zunächst die allbekannte Wasserpest (*Elodea canadensis*), die prächtige Herbst-Goldrute (*Solidago serotina*), dann *Rudbeckia laciniata* angeführt, ferner *Erigeron canadense* und das Franzosenkraut (*Galinsoga parviflora*), dem sich neuerdings die ebenfalls dem südlichen Amerika entstammende, in sichtlicher Ausdehnung begriffene *Galinsoga quadriradiata* zugesellt hat. Meist an Wasserläufen der Ebene, besonders im Rheintal begegnet man mehreren amerikanischen Astern (*Aster salicifolius*) und *Stenactis annua*. Ein höchst unerwünschter amerikanischer Einwanderer ist eine Seidenart, *Cuscuta Gronovii*, die den Weidenpflanzungen verderblich wird. Ziemlich verbreitet ist bereits ein fremder Hosenbeißer (*Bidens connatus*) und auf das Erscheinen eines zweiten, des schwarzfrüchtigen (*B. melanocarpus*), der im Daseinskampfe allen andern fremden Uferbewohnern überlegen zu sein scheint, wird man sich gefaßt machen müssen. Auf den Sandflächen am Rhein scheint sich ein ursprünglich wahrscheinlich mit russischem Getreide eingeschleppter Südosteuropäer, *Corispermum hyssopifolium* besonders wohl zu fühlen und gleiches gilt für zwei andere östliche Fremdlinge, *Salsola Kali* und *Plantago arenaria*. Von einem bei uns recht häufigen Fingerkraut (*Potentilla intermedia*) weiß man mit Bestimmtheit, daß es erst in neuerer Zeit eingewandert ist. Mit

einiger Wahrscheinlichkeit darf angenommen werden, daß auch mehrere andere, im Industriegebiet nicht seltene, im Rheintal sogar ziemlich häufige Arten wie die gelbe Reseda (*Reseda lutea*), einige Kreuzblütler (*Diploaxis tenuifolia* und *D. muralis*, *Erucastrum Pollichii*) und die schmucke, aus dem Osten stammende bunte Kronwicke (*Coronilla varia*) erst vor mehr oder weniger langer Zeit bei uns aufgetreten sind. Sicherlich eingebürgert hat sich das, wenn auch meist nur spärlich vorkommende Frühlingskreuzkraut (*Senecio vernalis*) und zu den Einwanderern zählt ohne Zweifel auch das Bermudagrass, das im Rheintal auf Sandflächen häufig ist, aber auch von unsern Kehrriechtplätzen wagenweise abgefahren werden kann. Eingebürgert haben sich schließlich verschiedene Fuchsschwanzarten (*Amarantus retroflexus*, *albus* usw.) und *Salvia verticillata*. Vergessen darf auch nicht werden die meist in ungeheurer Menge auftretende, aus Asien stammende *Matricaria discoidea*. An unsern Eisenbahndämmen kann niemand die Nachtkerzen (*Oenothera biennis* und *muricata*) mit ihren leuchtend gelben Blumen übersehen. Zum Schluß sei darauf hingewiesen, daß die hierzulande viel angebaute Gartenmelde (*Atriplex hortense*) Neigung zeigt, auf Gemüseländereien und Kartoffeläckern dauernd Fuß zu fassen.

So umfaßt denn die Adventivflora des Industriegebiets ein Heer fremder Gewächse, davon manche bereits ein fester und dauernder Bestandteil unserer Fluren, andere drauf und dran, es zu werden, die Mehrzahl flüchtige Erscheinungen, die mehr oder weniger regelmäßig an vielen Orten oder nur hier und dort auftauchen und wieder verschwinden, alle von hohem Reiz und größtem Interesse, aus vielen Gründen allgemein beachtlich, zum Teil ein willkommener Schmuck unseres Landes, kurz, Gestalten aller Art, die uns Ersatz bieten für viele Verluste und der Pflanzenwelt des Industriegebiets ein besonderes Gepräge verleihen.

---

## **Die botanische Literatur des Rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete. 1915—1923.**

Zusammengestellt von **Ferd. Wirtgen** in Bonn.

Durchgesehen und ergänzt von **H. Andres** in Bonn und  
**O. Koenen** in Münster.

### **Vorbemerkung.**

Die „botanische Literatur des rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete“ in dem „Fortlaufenden Verzeichnis der neuesten geologischen, botanischen und zoologischen Literatur“ für diese Berichte wurde zum ersten Male im Jahre 1907 von **F. Wirtgen** zusammengestellt. Vom Jahre 1913 ab wurden die botanischen Literaturberichte von **O. Koenen** und **F. Wirtgen** gemeinsam herausgegeben.

In der Kriegszeit und auch in der Zeit nach dem Kriege stieß die Herausgabe der Sitzungsberichte des Naturhistorischen Vereins und vor allem auch die Zusammenstellung der Literatur auf ganz ungeheure Schwierigkeiten, sodaß den im Jahre 1918, 1920 und 1923 erschienenen, in ihrem Umfange bedeutend eingeschränkten Heften die Literaturberichte nicht beigegeben werden konnten. Die so entstandene Lücke soll nunmehr ausgefüllt werden.

Die Aufzeichnungen aus der Zeit von 1915 bis zum Jahre 1920 rühren zum großen Teil von **F. Wirtgen** her. Sie wurden von den Mitverfassern durchgesehen und ergänzt, ohne daß allerdings die Zusammenstellung Anspruch auf unbedingte Vollständigkeit machen kann. In einzelnen Fällen konnten auch die Arbeiten nicht eingesehen werden, sodaß vielleicht demnächst Berichtigungen erforderlich sind.

Die Mitglieder des Vereins und die Benutzer dieser Zusammenstellungen werden gebeten, etwaige Ergänzungen zu

diesem Verzeichnis und Literaturangaben aus den späteren Jahren den Verfassern — nach Möglichkeit unter Ueber- sendung eines Sonderabdruckes, wenn es sich um eigene Arbeiten handelt — zu übermitteln. Nur bei gemeinsamer Arbeit aller interessierten Kreise läßt sich eine Vollständig- keit des Literaturverzeichnisses erreichen.

H. A n d r e s ,  
Bonn a/Rhein,  
Argelanderstraße 124.

O. K o e n e n ,  
Münster i/Westf.,  
Warendorferstraße 113.

---

#### Abkürzungen.

- Abh. Brandenburg = Abhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Berlin.
- Abh. Kassel = Abhandlungen des Vereins für Naturkunde Kassel, Kassel.
- A. B. Z. = Allgemeine Botanische Zeitschrift, herausgegeben von A. K n e u k e r, Karlsruhe.
- Ber. Bielefeld = Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Bielefeld. Bielefeld.
- Ber. Bot. Ver. = Berichte über die Versammlungen des Botanischen und des Zoologischen Vereins für Rheinland und Westfalen. Sonderab- druck aus den Sitzungsberichten, herausgegeben von dem Naturhisto- rischen Verein der preußischen Rheinlande und Westfalens, Bonn.
- Ber. D. B. G. = Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Berlin.
- Bot. Arch. = Botanisches Archiv, herausgegeben von Prof. Dr. Mez, Königsberg, Verlag des Repertoriums (Prof. Dr. F. F e d d e), Berlin.
- Jahrb. Nassau = Jahrbuch des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Wiesbaden.
- Jahres-Ber. Westf. = Jahresbericht des Westfälischen Provinzialvereins für Wissenschaft und Kunst. Botanische Sektion. Münster.
- Mitt. Berg. Kom. = Mitteilungen des Bergischen Komitees für Naturdenk- malpflege. Elberfeld.
- Mitt. D. D. G. = Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft. Wendisch-Wilmersdorf.
-

- Alexnat, W., Sero-diagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der *Sympetalen*. — Bot. Arch. I, (1922) 129—154.
- Andres, H., Verstorbene Botaniker des Vereinsgebietes. — Ber. Bot. Ver. 1917—1919 (1920) 22.
- — Marcellus Melsheimer †. — Ber. Bot. Ver. 1920—22 (1922) 22—23.
- — Studien zur speziellen Systematik der *Pirolaceen*. IV. Revision Der Gattung *Ramischia* Opiz. — Fedde, Repertorium spec. nov. XIX (1923), 209—224.
- Ankenbrand, L., Naturschutz. Rudolstadt. Verlag „Gesundes Leben“.
- Baruch, Dr. M., Ergänzungen und Nachträge zur Flora von Paderborn. — Ber. Bielefeld IV. 1914—21 (1922), 230—245.
- Becker, A., Zum Vorkommen der *Magnolia grandiflora* in der Pfalz. — Pfälzisches Museum 39 (1922) 236.
- Bender, F., Der osmotische Druck in den Zellen der Moose. Inaug. Diss. Münster. 1916 Berlin und Schöneberg (Hoffmann und Kamppe). 72 S. und 62 Tabellen.
- Bodinus, Fritz, Ein Tee-Ersatzmittel (*Calluna vulgaris*). — Ber. Bielefeld IV. 1914—1921 (1922) 80—83.
- Bonte, L., Beiträge zur Adventivflora des Niederrheins 1909—1912. — Ber. Bot. Ver. 1914 (1916) 22—41.
- Brasch, H., Beiträge zur Laubmoosflora. — Ber. Bot. Ver. 1919—22 (1923) 19—22.
- Breddin, P., Ueber Abänderungsformen von *Carlina vulgaris* L. — Ber. Bot. Ver. 1919—22 (1923) 12—17.
- Brinkmann, J., Schonung alter *Ilex*. — Mitt. D. D. G. 1921 (1921) 482—484.
- Brinkmann, W., Beiträge zur Kenntnis der westfälischen Pilze. I. Die Telephoreen (*Thelephoraceae*) Westfalens. — Jahres-Ber. Westf. 44. 1915/16 (1916) 7—50 und 127—128, 2 Tafeln mit 14 Abb.
- Brockhausen, H., Vegetationsbilder aus der Umgebung von Rheine. II. Die Stille Wüste. — Jahres-Ber. Westf. 43. 1914/15 (1915) 37—43.
- — Bryologische Beiträge aus Westfalen, 1. Nachtrag zur Laubmoosflora von Rheine, 2. Vorkommen von *Seligeria calcarea* bei Tecklenburg. 3. Ein Moosparadies in den Baumbergen. — Jahres-Ber. Westf. 43. 1914/15 (1915) 78—80.
- — Die Flora des Teutoburger Waldes von Bevergern bis Brochterbeck. — Jahres-Ber. Westf. 45. 1916/17 (1917) 21—28.
- — Die Laubmoosflora des Schneegrundes im Süntel. — Jahres-Ber. Westf. 45. 1916/17 (1917) 34—36.

- Broeck, H., van den, Note sur la découverte en Belgique de l'*Anomodon apiculatus* Br. eur. — Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. LV. (1922) 22.  
— — Note sur la découverte du *Desmatodon cernuus* Br. et Sch., espèce nouvelle pour la flore belge, dans la Campine anversoise. — Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. LV (1922) 57.
- Büs gen, M., Eigentümlichkeiten des Adlerfarns (*Pteris*). — Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen 47 (1915) 235—241.
- Callier, A., *Alnus*-Arten der europäischen Herbarien und Gärten. — Mitt. D. D. G. 1918 (1918) 39—185, mit 16 Taf.
- Dahms, W., Ein bemerkenswerter Pflanzenverein. — Ber. Bielefeld IV. 1914—1921 (1922) 222—229.  
— — Nachtrag zur Flora von Oelde i. W. — Ber. Bielefeld IV. 1914—21 (1922) 214—221.
- Dewes, M., Weitere Beobachtungen an *Paris quadrifolia* L. — Ber. Bot. Ver. 1914 (1916) 12—16.
- Dre vermann, F., Die Moore um Frankfurt a. M. — Berichte der Senkenbergischen Naturforsch. Ges. zu Frankfurt a. M. 51 (1921) 97—103.
- Dunk, K. v. d., Monographie des Leuchtmooses. Inaug.-Diss. Frankfurt a. M. 1921. 57 S. mit 2 Taf.
- De Wewer, A., List van wildgroeïenden en eenige gekweekte Planten in Z.-Limburg. — Jaarboek van het Naturhist. Genootschapt in Limburg 1915 (Maastricht) 5—92.
- Ernst, Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreiche. Jena 1918.
- Elßmann, Emil, Studien über wasserbewohnende Moose. — Hedwigia LXIV (1923) 143—157, mit 47 Fig.
- Esser, F., Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*) doch giftig! — Generalanzeiger für Bonn und Umgegend 1915, Sprechsaal Nr. 7724.
- Eulenfeld, Auffallende Erscheinung im Laubholzwald. — Deutsche Forstzeitung 35 (1920) 8—9.
- Fedde, Fr., Ist *Corydalis fabacea* = *C. intermedia* Mérat? — Fedde, Repertorium Europaeum I. (1922) 332.
- Feld, J., Nachtrag zu dem Verzeichnis der bei Medebach beobachteten Phanerogamen. — Jahres-Ber. Westf. 45. 1916/17 (1917) 31.  
— — *Buxbaumia indusiata* Brid. in Westfalen. — Jahres-Ber. Westf. 45. 1916/17 (1917) 36.
- Fennel, Prof. Dr., *Daucus carota sativa* mit 2 umeinander gewachsenen Wurzeln. — Abh. Kassel 54. 1912/16 (1916) 85.
- Fernald, M. L., *Polypodium virginianum* and *vulgare*. — Rhodora 24. (1922) 125—142.
- Fertsch, *Digitalis* und *Trollius*. — Pfälzisches Museum 38 (1921) 82.
- Fettweis, F., Verzeichnis volkstümlicher Pflanzennamen vom Niederrhein, besonders aus der Gegend von Willich. — Abhandl. des

- Vereins für naturwissenschaftl. Erforschung des Niederrheins 2. 1915/16 (1916) 26—47.
- Fischer, Hugo, Nachträge zu meinen Bemerkungen über Standorte und Verbreitung der deutschen Farnkräuter. — Naturw. Wochenschr. (Jena) 1922, Nr. 29 S. 679.
- Fleischer, Max, Natürliches System der Laubmoose. — Hedwigia LXI (1920) 390—400.
- Fleischer, M. und Loeske, L., Iconographia bryologica universalis. Abbild. von Moosen aus allen Erdteilen nach Originalzeichnungen, sowie aus bryologischen Werken. Berlin-Schöneberg (Max Lande) Serie I (1918) 40 Tfl.
- Foerster, Dr. H., Die Hülse oder Stechpalme, ein Naturdenkmal. — Naturdenkmäler II, Heft 3, Berlin (Gebr. Borntraeger) 1916, 47 S.
- — Naturschutzwanderungen in der Kriegszeit. — Mitt. Berg. Kom. (1916) Nr. 2—3, S. 1—7.
- — Vorläufige Berichte über die Schutzgebiete an der Kerspeltalperre. — Der Wald in den Naturschutzgebieten. Die höher stehenden Pilze in den Naturschutzgebieten. — Mitt. Berg. Kom. 1916, Nr. 2—3, S. 16—28, 1 Karte.
- — Hervorragende und eigenartige Bäume im bergisch-märkischen Lande. Nachtrag zu den Baumartikeln 1—10. — Mitt. Berg. Kom. (1916) Nr. 2—3.
- — Maßregeln zum Schutze der Stechpalme. — Mitt. Berg. Kom. (1916) Nr. 2—3, 102—103.
- — Bäume in Berg und Mark sowie einigen angrenzenden Landesteilen im Arbeitsgebiet des Berg. Komitees für Naturdenkmalpflege. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1918. 168 S. mit 15 Tafeln.
- — Einiges über *Ilex aquifolium* L. im Bergischen Lande und seinen angrenzenden Gebieten. — Mitt. D. D. G. 28 (1916) 66—69, mit 3 Tafeln.
- Fritsch, K., Ist *Cardamine bulbifera* als Abkömmling eines Bastardes aufzufassen? — Ber. D. B. G. 40 (1922) 193—195.
- Fritz, K., Der Schulgarten im Dienste der Erziehung und des naturwissenschaftl. Unterrichts. — Mitt. D. D. G. 24 (1915) 156—163, mit 1 Plan.
- Fuchs, A., *Orchis Traunsteineri* Saut. I. — Ber. d. Naturw. Ver. für Schwaben u. Neuburg. 42 (1919) 1—174.
- — und Ziegenspeck, K., Aus der Monographie des *Orchis Traunsteineri* Saut. — Bot. Arch. II (1922), 238—239.
- u. — Aus der Monographie des *Orchis Traunsteineri* Saut. III. Entwicklungsgeschichte einiger deutscher Orchideen III. *Coralliorrhiza innata*. *Epipogium aphyllus*. *Spiranthes aestivalis* u. *spiralis*. *Coeloglossum viride*, *Orchis morio*, *Helleborine*, *Neottia nidus avis*. — Bot. Arch. V (1924) 120—132.

- u. — Aus der Monographie des *Orchis Traunsteineri* Saut. IV. Chromosomen einiger Orchideen. — Bot. Arch. V. (1924) 457—470.
- G a m s, H., Noch einmal die Herkunft von *Cardamine bulbifera* Crantz und Bemerkungen über sonstige Halb- und Ganzwaisen. — Ber. D. B. G. 40 (1922) 362—367.
- — und N o r d h a g e n, R., Postglaciale Klimaänderungen und Erdkrustbewegungen in Mitteleuropa. — Landeskundliche Forschungen, herausgegeben von der Geogr. Gesellschaft in München, Heft 25 (1923) 336 S., 28 Tafeln.
- G e y r v. S c h w e p p e n b u r g, H., Freiherr, Beobachtungen über die Winterhärte einiger Holzgewächse im Rheinland. — Mitt. D. D. G. 29. (1920) 172—178.
- G e i s e n h e y n e r, L., Schädigung von Buchsbaum durch eine Mücke. — Mitt. D. D. G. 24. (1915) 254—256.
- — Pflanzenschutz und Schule. Köln. Ztg. vom 13. 6. 1915, Literaturbeiblatt.
- — Der Schleuderapparat von *Dictamnus frazinella*. — Ber. D. B. G. 33 (1915) 442—446. 1 Abb.
- — Teratologisches und Blütenbiologisches. 1. Teratologische Beobachtungen an *Helianthus annuus* L. 2. Zur Blütenbiologie von *Succisa pratensis* Moench. — Ber. D. B. G. 34 (1916) 775—786 mit 6 Abb.
- — Einige Nachträge zu meiner Arbeit über die Physica der hl. Hildegard. — Ber. Bot. Ver. 1915/16 (1917) 15—24.
- — Ueber eine monströse *Linaria vulgaris*. — Ber. D. B. G. XXXVIII (1919) 479.
- — E. H. R ü b s a m e n. — Ber. Bot. Ver. 1917/19 (1919) 18.
- — Zwei Rassen von *Dianthus caesius*. — Abh. Brandenburg 63 (1922) 34—37.
- — Die Pflanze als Zaubermittel. — Heimatblätter, Beilage zum „Oeffentlichen Anzeiger“, 3. Jahrgang, Kreuznach (1923) Nr. 2, 3, 4 und 5.
- G l e i s b e r g, W., Auffallende Typenbildung bei *Vaccinium oxycoccus* L. — Ber. D. B. G. XXXVII (1919).
- — *Vaccinium oxycoccus*, ein weiterer Beitrag zur Typenfrage der Art. — Ber. D. B. G. 40 (1922) 130—139.
- — Vergleichende anatomische Untersuchungen des Blattes der *Vaccinium oxycoccus*. — Ber. D. B. G. 40 (1922) 139—147.
- — Vergleichende Blüten- und Fruchtanatomie der *Vaccinium oxycoccus*. — Ber. D. B. G. 40 (1922) 202—212.
- — Systematisch-kritische Vorarbeit für eine Monographie der Spezies *Vaccinium oxycoccus*. — Bot. Arch. II (1922) 1—34.
- G o d f e r y, *Epipactis leptochila* n. spec. — Journ. of Bot. (1919) 37—42.
- G ö p p n e r, Adolf, Aus der Flora von Hatzfeld. — Jahres-Ber. Westf. 43. 1914/15 (1915) 43—45.

- — *Galeopsis pubescens* Bess. in Westfalen. — Jahres-Ber. Westf. 43, 1914/15 (1915) S. 50—53.
- Görz, R., Ueber norddeutsche Weiden. — Fedde, Rep. spec. nov. Beih. XIII (1922) 127 S.
- Graf, J., Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Populus*. Inaug.-Diss. Frankfurt a. M. (Dresden 1921) 52 Seiten, 2 Taf. 10 Fig.
- — Beiträge . . . , vorläufige Mitteilung. — Ber. D. B. G. 39 (1921) 193—194.
- Gruber, A., Frühling und Spätsommer. — Der Sammler vom 6. 9. 1921, Nr. 106.
- — Marien-Pflanzen (8. Sept.) — Palatina v. 8. 9. 1922, Nr. 36.
- — Hängeformen der Bäume. — Palatina vom 26. 5. 1922, Nr. 21.
- — Mispel und Weißdorn. — Palatina v. 13. 10. 1923, Nr. 41.
- Haas, Der Kuhkopf, ein Naturdenkmal am Rhein. — Berichte der Senkenbergischen Naturf. Ges. zu Frankfurt a. M. 52 (1922) 29 ff.
- Hagen, J., Theodor Gümbel, ein Gedenkblatt. — Pfälzerland Nr. 6 v. 22. 10. 1920.
- Hahne, A., Johann Wilhelm Meigen, ein bergischer Naturforscher. — Monatsschrift d. Berg. Geschichtsvereins. Elberfeld. 23 (1916) Nr. 8 u. 9, S. 141—147.
- Hayek, A. v., Versuch einer natürlichen Gliederung des Formenkreises der *Minuartia verna* (L.) Hiern. — Oesterr. Bot. Zeitschr. 71 (1922) 89—116.
- — „Pontische“ und „pannonische“ Flora. — Oesterr. Bot. Zeitschr. LXXII (1923) 231—235.
- Heribert-Nilsson, N., Experimentelle Studien über Variabilität, Spaltung, Artbildung und Evolution in der Gattung *Salix*. — Lunds Univ. Arskr. 14 (1918) 145 ff.
- Hees, J., Schlangenbuchen bei Trier. — Mitt. D. D. G. 26 (1916) 229, mit 1 Tafel.
- Heßdörfer, Max, Unser Nutzgarten in der Kriegszeit. — Köln. Ztg. 1916, Nr. 210 v. 27. II. 1916, Literatur- und Unterhaltungsblatt.
- Hieronymus, G., Kleine Mitteilungen über *Pteridophyten* II. — Hedwigia LXI (1919) 4—39.
- Hochgreve, W., Die Eibe und ihr Schicksal. — Försters Feierabende Nr. 33 v. 22. X. 1922 (Neumann in Neudamm) Beilage.
- Hoeffgen, Fr., Sero-diagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb des *Columniferen*-Astes der Dikotylen. — Bot. Arch. I (1922) 81—99.
- Höfker, H., Ueber den Einfluß der Winterwitterung auf die Gehölze, mit besonderer Berücksichtigung des strengen Frostes im Winter 1916/17. — Mitt. D. D. G. 28 (1919) 196—207.
- Hohenthal, G. Graf v., Deutschlands Wälder vor 2000 Jahren. — Mitt. D. D. G. 29 (1920) 1—18.

(Fuckel 1, 2, Exs. 310, 1675); R (Eisenach 2);  
OW: Atzelgift, Halbs-Stahlhofen (Ludwig).

*Xenodochnus carbonarius* Schlechtendal.

Auf *Sanguisorba officinalis* L.: F: Beim Frauenwalde, Niedermörlen (Jaap 2); D: Haiger (Ludwig); Rh: nicht häufig (Fuckel 1), Hallgarten (Fuckel 2), Oestrich! (Fuckel, Exs. 288 und in Rabenhorst, Fungi eur. 1179); Westerbürg: Streckweiher bei Seck (Ludwig).

— *Tormentillae* (Fuckel) Magnus.

Auf *Potentilla T.* (Crantz) Necker: F: Frauenwald bei Bad Nauheim (Jaap 2); C: mehrfach (Eisenach 1); Gf: Milseburg (Jaap 1); Rh: Mittelheimer Vorderwald (Fuckel 2); R (Eisenach 2).

*Triphragmium Ulmariae* (Schum.) Link.

Auf *Filipendula U.* (L.) Maximowicz: F: Bad Nauheim, Ziegenberg (Jaap 2); G: Philosophenwald (Winter); C: Aue, Wilhelmshöhe (Schlitzberger, Eisenach 2); Gf: Kaskadenschlucht bei Sandberg, Milseburg (Jaap 1); Rh: nicht selten! (Fuckel 1, 2, Exs. 317); R: Guttelsgrund (Eisenach 2); Wiesbaden: Weg zum Neroberge! (Magnus, in Herb. Monac.).

*Endophyllum Sempervivi* (Albertini et Schweiniz) De Bary.

Auf *S. soboliferum* Sims.: Sch: Laubach, mit der Nährpflanze aus Schlesien eingeführt (Solms-Laubach 2).

Auf *S. tectorum* L.: O: Offenbach (Fuckel 1); Rh: nicht häufig! (Fuckel, Exs. 289), Oestrich (Fuckel 2).

*Trachyspora Alchimillae* Fuckel.

Auf *A. vulgaris* L.: Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C: Kuhberg, Wilhelmshöhe (Schlitzberger, Eisenach 1); Gf: Gersfeld, Milseburg (Jaap 1); Rh: Oestricher Wald! (Fuckel 1, 2, Exs. 318); R: Eulengrund (Eisenach 2); Westerbürg: Elkenroth! (Ludwig).

*Ochropsora Sorbi* (Oudemans) Dietel.

Aec. Auf *Anemone nemorosa* L.: B: Gausalgesheimer Berg!!; F: Frauenwald bei Bad Nauheim (Jaap 2); Sch:

Laubach (Solms-Laubach 1); C: Wilhelmshöhe (Eisenach 1); D: Haiger! (Ludwig); Rh: Oestrich!, Schlangenbad! (Fuckel 1, Exs. 1930); R (Eisenach 2).  
 U., T. Auf *S. Aria* (L.) Crantz: Rh: Zange bei Hallgarten! (Fuckel 2, Exs. 2219).

*Chrysomyxa Abietis* (Wallroth) Unger.

Auf *Picea excelsa* (Lamarck et DC.) Link: C: bis jetzt nur einmal (Schlitzberger); Rh: Mittelheimer Wald (Fuckel 2), Frankensteiner Kopf! (Fuckel 2, Exs. 2411); R (Eisenach 2).

*Chr. Pirolae* (DC.) Rostrup.

Auf *P. minor* L.: C (Schlitzberger): Ahnetal (Eisenach 1); R (Eisenach 2).

Auf *P. rotundifolia* L.: C: Junghecke bei Simmershausen (Schlitzberger).

*Chr. Empetri* (Persoon) Karsten.

Auf *E. nigrum* (L.): Gf: Rotes Moor (Jaap 1).

*Cronartium ribicola* Dietrich.

U., T. Auf *R. aureum* Pursh: Gf: Bahnhof Milseburg (Jaap 1).

Auf *R. nigrum* L.: D: Dillbrecht! (Ludwig); Gf: Gersfeld, Bahnhof Milseburg (Jaap 1).

*Cr. asclepiadeum* (Willdenow) Fries.

Aec. Auf *Pinus silvestris* L.: Rh: Oestrich, Oelberg! (Fuckel 2, Exs. 288); R: Haseltal (Eisenach 2).

U., T. Auf *Paeonia officinalis* L.: Wiesbaden: Hinter dem Kursaal! (Fuckel 2, Exs. 412).

Auf *P. sp.*: C (Schlitzberger).

Auf *Vincetoxicum officinale* Moench: B: Gausalgesheim! (Fuckel 1, 2, Exs. 411); Darmstadt! (Bauer in Rabenhorst, Herb. mycol. ed. II. 344); F: Johannisberg (Jaap 2), Rockenberg! (Solms-Laubach, in Rabenhorst, Fungi eur. 589).

*Coleosporium.**C. Pulsatillae* (Strauß) Léveillé.

Auf *Anemone P. L.*: F: Wisselsheim (Jaap 2); M: Budenheimer Wald! (Fuckel 2, Exs. 307).

*C. Euphrasiae* (Schum.) Winter.

Auf *Alectorolophus hirsutus* (Lamarck) Allioni: Gf: Milseburg (Jaap 1).

Auf *A. minor* Wimmer et Grabowski: R (Eisenach 2).

Auf *A. sp.*: Rh: gemein (Fuckel 2).

Auf *Eu. gracilis* Fries: Gf: Gersfeld (Jaap 1).

Auf *Eu. nemorosa* Persoon: F: mehrfach (Jaap 2); R (Eisenach 2).

Auf *Eu. Rostkoviana* Hayne: F: Bad Nauheim (Jaap 2); R (Eisenach 2).

Auf *Eu. stricta* Host: D: Haiger! (Ludwig); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig! (Fuckel, Exs. 304 pr. p.).

Auf *Eu. sp.*: C: Schönfeld, Wilhelmshöhe (Eisenach 1).

Auf *Odontites rubra* Gilibert: F: mehrfach (Jaap 2).

*C. Melampyri* (Rebent.) Klebahn.

Auf *M. arvense* L.: R (Eisenach 2).

Auf *M. nemorosum* L.: G: Philosophenwald (Winter).

Auf *M. vulgatum* Persoon: F: mehrfach (Jaap 2); Gf: Gersfeld (Jaap 1).

*C. Campanulae* (Persoon) Léveillé.

Auf *C. glomerata* L.: G: Hangelstein (Winter).

Auf *C. rapunculoides* L.: F: Bad Nauheim, Ziegenberg (Jaap 2); Rh: häufig (Fuckel 1); R (Eisenach 2).

Auf *C. Rapunculus* L.: F: Bad Nauheim, Ockstadt (Jaap 2); G: Launspacher Wäldchen (Winter); D: Rodenbach! (Ludwig); Rh: häufig (Fuckel 1); R (Eisenach 2).

Auf *C. rotundifolia* L.: Gf: Gersfeld, Milseburg (Jaap 1); Rh: häufig (Fuckel 1); R (Eisenach 2).

Anf *C. Trachelium* L.: G: Hangelstein (Winter); H: Viernheim !!; G (Schlitzberger): Druselgraben,

Habichtswald (Eisenach 1); Rh: häufig! (Fuckel 1, Exs. 307); Westerburg: Ailertchen (Ludwig).

Auf *Legousia Speculum* L.: Fischer: Rh: nicht selten! (Fuckel, Exs. 2116).

Auf *Phyteuma spicatum* L.: D: Haiger! (Ludwig); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig! (Fuckel, Exs. 303).

*C. Tussilaginis* (Persoon) Klebahn:

Auf *T. Farfara* L.: G: Butzbach, Hardt (Winter); H: Viernheim!!; C: Bahndamm, Kratzenberg (Eisenach 1); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: gemein (Fuckel 2); R (Eisenach 2).

*C. Petasitis* (L.) Fischer.

Auf *P. hybridus* L.: F: Niedermörlen, Ziegenberg (Jaap 2); G: Rodheim (Winter); H: Heppenheim! (Oskar Müller), Birkenau!!; D: Haiger! (Ludwig); Gf: Gersfeld (Jaap); Rh: häufig! (Fuckel 1, 2, Exs. 306); R: (Eisenach 2).

*C. Inulae* (Kunze) Fischer.

Auf *J. salicina* L.: Rh: Oestrich! (Fuckel 1, Exs. 2117).

*C. Senecionis* (Persoon) Fries.

Auf *S. fluviatilis* Wallroth: Rh: häufig (Fuckel 1, 2).

Auf *S. Fuchsii* Gmelin: F: Ockstadt (Jaap 2).

Auf *S. nemorensis* L.: C (Schlitzberger); Gf: Milseburg (Jaap 1); Rh: häufig (Fuckel 1, 2, Exs. 308 pr. p.)

Auf *S. paludosus* L.: H: Lachenhaus bei Viernheim!! 22. 9. 1907.

Auf *S. silvaticus* L.: F: Ockstadt, Rödgen (Jaap 2); G: Philosophenwald (Winter); C (Schlitzberger). Aue, Wilhelmshöhe (Eisenach 1); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig (Fuckel 1, 2); R (Eisenach 2).

Auf *S. viscosus* L.: F: Rödgen (Jaap 2); C: Aue, Habichtswald (Eisenach 1). Rh: häufig (Fuckel 1, 2).

Auf *S. vulgaris* L.: F: mehrfach (Jaap 2); H: Viernheim!!; Rh: häufig! (Fuckel 1, 2, Exs. 309 pr. p.).

*C. Sonchi* (Persoon) L veill .

Auf *S. arvensis* L.: F: Steinfurth (Jaap); H: Viernheim!!

G: Gersfeld (Jaap 1); Rh: häufig (Fueckel 2, Exs. 307).

Auf *S. asper* (L.) Garsault: F: mehrfach (Jaap); D: Fellerdilln! (Ludwig); Rh: häufig (Fueckel 2); R (Eisenach).

Auf *S. oleraceus* L.: F: Münzenberg (Winter); G: mehrfach (Winter); H: Viernheim!!; C: mehrfach (Eisenach 1); R (Eisenach 2).

*C. sp.* (ohne Kenntnis des Zwischenwirtes nicht näher bestimmbar).

Auf *Pinus silvestris* L.: OT: Oberwesel (Hoffmann, in Bot. Zeitung XXI. 1863, 78; Rh: häufig! (Fueckel 2, Exs. 287); R: Altethurm (Eisenach 2).

*Mesopsora Hypericorum* (DC.) Dietel:

Auf *H. maculatum* Crantz: D: Haiger! (Ludwig).

Auf *H. montanum* L.: Rh: häufig (Fueckel 1, 2).

Auf *H. perforatum* L.: Rh: häufig (Fueckel 1, 2).

Auf *H. pulchrum* L.: F: Ockstadt, Ziegenberg (Jaap 2); Rh: häufig! (Fueckel, Exs. 402).

*Melampsora*.<sup>1)</sup>*M. Larici-populina* Klebahn.

U., T. Auf *Populus canadensis* L.: F: Ziegenberg (Jaap 2).

Auf *P. pyramidalis* Retz: F: Steinfurth (Jaap 2).

*M. Allii-populina* Klebahn.

Cae. Auf *A. Cepa* L.: C: nicht häufig (Schlitzberger).

Auf *A. ursinum* L.: Ebenda.

*M. Larici-Tremulae* Klebahn.

U., T. Auf *Populus Tr.* L.: F: häufig (Jaap 2).

*M. pinitorqua* Rostrup.

Auf *Pinus silvestris* L.: C (Schlitzberger); Rh: oberhalb des Eichberges (Fueckel 4).

1) Die älteren Angaben auf *Populus* u. *Salix* mußten gröbsten-  
teils unberücksichtigt bleiben, da ohne genaue Kenntnis des  
Zwischenwirtes sichere Bestimmung unmöglich ist.

*M. Rostrupii* Wagner.

Cae. Auf *Mercurialis perennis* L.: C: Abnetal, Habichtswald (Eisenach 1); Rh: Rabenkopf! (Fueckel 1, 2, Exs. 258); R (Eisenach 2).

*M. Magnusiana* Wagner.

Cae. Auf *Chelidonium majus* L.: C (Schlitzberger).

*M. amygdalina* Klebahn.

U., T. Auf *Salix a.* L.: F: Ziegenberg (Jaap 2).

*M. Larici-Caprearum* Klebahn.

U. T. Auf *S. Caprea* L.: F: häufig (Jaap 2).

*M. Ribesii-viminalis* Klebahn.

U., T. Auf *S. viminalis* L.: F: An der Usa (Jaap 2).

*M. Ribesii* —?

Cae. Auf *R. alpinum* L.: Rh: Wisper-Tal bei Lorch! (Fueckel 2, Exs. 1546).

*M. Hyperici humifusi* Klebahn.

Auf *H. h.* L.: D: Sechshelden (Ludwig); Rh: häufig (Fueckel 2).

*M. Lini* (Persoon) Desmazières.

Auf *L. catharticum* L.: F: Frauenwald, Johannisberg (Jaap 2); Sch: Laubach (Solms-Laubach 1); C: Wehlheiden, Wilhelmshöhe (Eisenach 1); D: Haiger-Sechshelden (Ludwig); Gf: Milseburg (Jaap 1); Rh: häufig! (Fueckel 1, 2, Exs. 301); R: Cornberg (Eisenach 2).

*M. Orchidi-repentis* (Plowright) Klebahn.

Cae. Auf *Helleborine latifolia* (L.) Moench: R (Eisenach 2).

Auf *Platanthera bifolia* (L.) Reichenbach: M: Budenheim (Fueckel 1).

*M. Helioscopiae* (Persoon) Castagne.

Auf *Euphorbia h.* L.: F: mehrfach (Jaap 2); G: Beim Exerzierplatze (Winter); C (Eisenach 1); Rh: gemein! (Fueckel 1, 2, Exs. 295 pr. p.); R (Eisenach 2).

*M. Euphorbiae* (Schubert) Castagne.

Auf *Eu. Cyparissias* L.: C (Eisenach 1); Rh: gemein! (Fuckel 2, Exs. 195 pr. p.).

Auf *Eu. Esula* L.: Rh: gemein! (Fuckel 1, 2, Exs. 195, pr. p.).

Auf *Eu. exigua* L.: F: Obermörten (Jaap 2); C (Eisenach 1); Rh: gemein! (Fuckel 1, 2, Exs. 195 pr. p.).

Auf *Eu. palustris* L.: B: Sporkenheim!!; Rh (Fuckel 1, 2).

Auf *Eu. Peplus* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); R (Eisenach 2).

*M. vernalis* Niebl.

Auf *Saxifraga granulata* L.: Rh: Aßmannshausen (Fuckel 1), Aulhausen! (Fuckel 2, Exs. 1932), Pfingstmühlen bei Oestrich!!

*Melampsoridium betulinum* (Persoon) Klebahn.

Auf *Betula pubescens* Ehrhart: F: Hochwald bei Bad Nauheim (Jaap 2).

Auf *B. verrucosa* Ehrhart: F: Ebenda, Obermörten (Jaap 2); C: häufig (Schlitzberger): Enkeberg (Eisenach 1); OT: Homburg v. d. Höhe! (Magnus, in Herb. Monac.); Rh: häufig! (Fuckel 1, 2, Exs. 299); R (Eisenach 2).

Auf *B. p. × v. = carpathica*: Gf: Rotes Moor (Jaap 1).

*M. Carpini* (Nees.) Dietel.

Auf *C. Betulus* L.: C: bei Simmershausen (Schlitzberger); Rh: Oestricher! (Fuckel, in Rabenhorst, Fungi eur. 1194) und Rauenthaler! (Fuckel 1, Exs. 294) Wald, Judensand (Fuckel 1, 2).

*Melampsorella Caryophyllacearum* Schroeter.

Auf *Cerastium arvense* L.: M: Budenheim! (Fuckel 2, Exs. 369).

Auf *C. semidecandrum* L.: Sch: Laubach (Solms-Laubach 1).

Auf *C. sp.*: C: Aue, Nordhausen (Eisenach 1).

Auf *Stellaria Holostea* L.: F: Bad Nauheim mehrfach (Jaap 2); C: Aue, Nordhausen (Eisenach 1); Rh: Forsthaus Rüdesheim!!; R (Eisenach 2).

Auf *St. media* (L.) Villars: G: Bei der Hardt (Winter); Höchst a. M.: Okriftel! (Fueckel 1, Exs. 409).

*M. Symphyti* (DC.) Bubák.

Auf *S. officinale* L.: Rh: Oestrich! (Fueckel 2, Exs. 403).

Auf *S. tauricum*: G: Bot. Garten! (Roßmann in Klotzsch, Herb. mycol. ed. II. 285).

### *Pucciniastrum.*

*P. Abieti-Chamaenerii* Klebahn.

Acc. Auf *A. alba* Miller: Gf: Gersfeld (Jaap 1).

U., T. Auf *Epilobium angustifolium* L.: F: mehrfach (Jaap 2); G! (Roßmann in Klotzsch, Herb. mycol. ed. II. 296 b); D: Eberhardt bei Dillenburg!, Fellerdilln! (Ludwig); Gf: Gersfeld (Jaap 1); Rh: Oestricher Wald (Fueckel, Exs. 300 pr. p.); R: Weihergrund (Eisenach 2).

*P. Epilobii* (Persoon) Otth.

Auf *E. hirsutum* L.: F: mehrfach (Jaap 2); C: Kirchditmold (Eisenach 1).

Auf *E. montanum* L.: Rh: häufig! (Fueckel, Exs. 300 pr. p.)

Auf *E. roseum* Retz.: F: An der Usa, Ziegenberg (Jaap 2); Gf: ziemlich häufig (Jaap 1); Rh: häufig! (Fueckel 1, Exs. 300 pr. p.).

*P. Circaeae* (Schum.) Spegazzini.

Auf *C. lutetiana* L.: H: Viernheim-Hüttenfeld!!; C: Wilhelmshöhe (Eisenach 1); D: Eberhardt bei Dillenburg! (Ludwig); Gf: Kaskadenschlucht bei Sandberg (Jaap 1); Rh: Oestricher Wald (Fueckel 1, 2); R (Eisenach 2).

*P. Agrimoniae* (DC.) Tranzschel.

Auf *A. Eupatorium* L.: F: vielfach (Jaap 2); C: nicht selten (Schlitzberger, Eisenach 1); Rh: häufig! (Fueckel 1, 2, Exs. 302); R (Eisenach 2).

*Thecopsora.*

*Th. areolata* (Fries) Magnus.

Acc. Auf *Picea excelsa* (Lamarck et DC.) Link: F: Ziegenberg (Jaap 2); D: Forsthaus Dietzhölze, Langenaubach-Niederdresselndorf (Ludwig); Rh: Oestricher Wald! (Fuckel, Exs. 1469).

U., T. Auf *Prunus Padus* L.: OT: Homburg v. d. Höhe, Kuranlagen! (Magnus, in Herb. Monac.)

*Th. Galii* (Link) De Toni.

Auf *G. Mollugo* L.: F: Bad Nauheim (Jaap 2); H: Viernheim-Hüttenfeld!!

*Th. Vacciniorum* (Link) Karsten.

Auf *V. Myrtillus* L.: G: Schiffenberger Wald (Winter); C: Ahnetal, Siehre (Eisenach 1); Gf: Gersfeld (Jaap 1); OT: Feldberg! (Magnus in Herb. Monac.); Rh: nicht selten! (Fuckel 1, 2, Exs. 405), Forsthaus Rüdesheim!!; R (Eisenach 2).

Auf *V. uliginosum* L.: Gf: Rotes Moor (Jaap 1).

Auf *V. Vitis idaea* L.: Rh: nicht selten! (Fuckel 1, 2, Exs. 405).

*Th. Pirolae* (Gmelin) Karsten.

Auf *P. chlorantha* Swartz: M: Budenheim (Fuckel 1); Rh: häufig! (Fuckel 2, Exs. 404).

Auf *P. minor* L.: C: Ahnetal (Eisenach!); D: Eberhardt bei Dillenburg! (Ludwig); Rh: häufig (Fuckel 2).

Auf *P. sp.*: C (Schlitzberger).

*Calyptospora Goepfertiana* (Kühn) Magnus.

Auf *Vaccinium Vitis idaea* L.: C: Bei Dagobertshausen häufig (Schlitzberger).

*Uredo Murariae* Magnus.

Auf *Asplenium ruta m.* L.: G: Kirchhofmauer von Gersfeld! (Jaap, 28. 7. 1906 1, Fungi sel. exs. 530; Diedicke, 6. 7. 1908, in P. Sydow, Ured. exs 2349).

*Hyalopsora Polypodii Dryopteris* (Mougeot et Nestler) Magnus.

Auf *D. Linnaeana* Christensen: Unterlahnkreis: Wehen-Balduinstein! (Fuckel 1, Exs. 406).

*H. Polypodii* (Persoon) Magnus.

Auf *C. fragilis* Bernhardt: G: Teufelskanzel im Hangelstein (Winter); Gf: Milseburg (Jaap 1); Rh: Kiedrich (Fuckel 2); Westerbürg: Schafbachbrücke bei Halbs (Ludwig).

### *Aecidium.*

*Ae. Asperifolii* Persoon.

Auf *Borago officinalis* L.: C (Schlitzberger).

Auf *Echium vulgare* L.: Ebenda; R (Eisenach 2).

*Ae. Circaeae* Cesati et Montagne.

Auf *C. lutetiana* L. F: Hochwald bei Bad Nauheim (Jaap 2); C (Schlitzberger).

*Ae. Hepaticae* G. Beck.

Auf *Anemone H. L.*: R (Eisenach 2).

*Ae. pallidum* Schneider.

Auf *Lythrum Salicaria* L.: C (Schlitzberger).

*Ae. Pulmonariae* Thümen: Ebenda.

*Caecoma Aegopodii* (Rebent.) Winter.

Auf *A. Podagraria* L.: C: Garten bei Simmershausen (Schlitzberger).

*C. Ari-italici* (Duby) Winter.

Auf *A. maculatum* L.: B: Alter Sand unterhalb Freiweihen (Fuckel 2).

*C. Ligustri* (Rabenhorst) Winter.

Auf *L. vulgare* L.: C (Schlitzberger).

*Uredo Poae-sudeticae* Westendorp.

Auf *P. Chaixi* Villars: Gf. Gersfeld! (H. Sydow, 7. 1907, in Mycoth. germ. 771).

# Ein Beitrag zu den Grundsätzen der Systematik.

Von W. Riede, Bonn.

Der Zweck des Pflanzensystems ist es, die Fülle der Formen übersichtlich zu ordnen und einer jeden eine bestimmte Bezeichnung eindeutig zuzuweisen; eine besondere Aufgabe ist es, die Pflanzen unter Berücksichtigung der verwandtschaftlichen und entwicklungsgeschichtlichen Beziehungen zusammenzustellen. Ähnliche Individuen, welche in sehr vielen Merkmalen übereinstimmen, werden zu einer Art — der Grundeinheit — zusammengefasst. Einheiten höherer Ordnung vervollständigen den systematischen Aufbau. Gewöhnlich werden als Einheiten angenommen: *Phylum* (Stamm), *Divisio* (Abteilung), *Classis* (Klasse), *Ordo* (Ordnung), *Familia* (Familie), *Tribus* (Tribus), *Genus* (Gattung), *Sectio* (Sektion), *Species* (Art).

Während früher die Gattung als letzte Einheit galt, wird heute die Art als Grundeinheit betrachtet. Vor Linné nahm man an, dass die Gattungen die Grundformen (Schöpfungsformen) darstellen, aus denen sich durch äussere Einflüsse Arten und Varietäten bildeten. Linné erklärte die Art für die von Gott erschaffene Einheit und gab der Gattung den Wert einer künstlichen Gruppe. Aber Linné wusste, dass die Art nichts Unteilbares sei, dass jeder Gliederung eine gewisse Willkürlichkeit anhafte.

Es stellen Gattungen und Arten in der Hauptsache künstliche Gruppen dar, deren Begrenzung meist sehr schwierig ist. Das subjektive Ermessen spielt bei der Klassifizierung eine wesentliche Rolle. Die Unbeständigkeit der Gattungen und Arten ist auf den häufigen Wechsel der Ansichten zurückzuführen. Untergattungen werden zu Gattungen, Arten zu Untergattungen, Unterarten zu Arten erhoben oder Gattungen zu Untergattungen, Untergattungen zu Arten, Arten zu Unterarten gestempelt.

Infolge der ungleichen Kenntnis der verschiedenen Pflanzenformen sind entsprechende Einheiten keineswegs gleichwertig. Pilzart, Bakterienart, Algenart, Flechtenart, Gymnospermenart, Angiospermenart sind ungleichwertige Begriffe. Aber wie die Artbegriffe in den verschiedenen Teilen des Systems nicht als identisch zu betrachten sind, so auch die höheren Einheiten. Der Artbegriff ist nun nicht nur in den verschiedenen Abteilungen, sondern auch innerhalb einer Familie, ja einer Gattung von ungleicher Wertigkeit.

Die Artbegrenzung hängt von dem persönlichen Urteil, der Fähigkeit des Beobachters, dem Umfang des Materials, der Gründlichkeit der Verarbeitung ab. Es bedarf noch vieler monographischer Bearbeitungen, aber auch neuer Methoden der Erbphysiologie, bis der Artbegriff zu einer eindeutigen Einheit gemacht worden ist; es muss aber doch immerhin fraglich erscheinen, ob dieses Ziel bei der Ungleichartigkeit der Pflanzenformen überhaupt erreicht werden kann.

Alle systematischen Einheiten sind Begriffe, Abstraktionen des Menschenverstandes; es entsprechen diesen Begriffen jedoch wirkliche Individuenkomplexe. Die Art lässt sich in vielen Fällen leicht als wirklicher Individuenkomplex feststellen. Die Unterschiede innerhalb einer Art sind verschieden gross. Es gehören zu einer Art alle mit bestimmten Merkmalen ausgestatteten Individuen und abweichende Formen, welche mit diesen durch häufige Zwischenformen verbunden sind oder genetisch mit ihnen zusammenhängen. Nur in den wichtigsten Merkmalen stimmen die Einzelwesen überein, in nebensächlichen weichen sie voneinander ab. Die Arten zeigen eine ganz verschiedene Zusammensetzung; das Artbild richtet sich nach der Fortpflanzungsweise. Besonders kompliziert ist es, wenn verschiedene Fortpflanzungsweisen vorkommen.

Folgende Fortpflanzungsarten lassen sich unterscheiden:

- A. Vermehrung: Wiederholung derselben Form
  - a) Vermehrungszellen (Sporidien, Konidien, Zoosporidien)
  - b) Vermehrungskörper (Knospen, Zwiebeln, Brutkörper).
- B. Fortpflanzung: Weiterentwicklung, Entstehen einer anderen Form (Generationswechsel)
  - 1. Ungeschlechtliche Fortpflanzung
    - Ungeschlechtliche Fortpflanzungszellen-Agameten.  
(Sporen, Zoosporen, Haploidsporen, Diploidsporen).
  - 2. Geschlechtliche Fortpflanzung
    - Geschlechtliche Fortpflanzungszellen = Gameten (Geschlechtszellen)
      - a) Selbstbefruchtung (Gameten desselben Individuums)
      - b) Fremdbefruchtung (Gameten verschiedener Ind.).

Herrscht in einer Art allein Vermehrung (vegetative F.) oder Selbstbefruchtung, so stellt die Art ein Gemisch erbester Linien dar, die willkürlich zu einer Gruppe vereinigt sind. Die Linien besitzen morphologische, physiologische oder ökologische Unterschiede verschiedenen Grades; die Angehörigen einer Linie, der kleinsten Einheit, sind erbgleich. Der binäre Sammelname einer solchen Artgruppe ähnlicher Individuen, die nebeneinander leben, ist eine Abstraktion, keine wirkliche natürliche Einheit. Systematische Untergruppen sind: Art, Unterart, Rasse, Unterrasse,

Linie. Linien grosser Ähnlichkeit werden zu Rassen, ähnliche Rassen zu Unterarten zusammengefasst. Deutliche Grenzen zwischen verwandten Arten sind häufig nicht vorhanden; scharfes Abheben der Artgrenzen ist auf das zufällige Fehlen der den Übergang vermittelnden Linien zurückzuführen.

Bei fremdbefruchtenden Pflanzen besteht die Art aus einem Gemisch erbungleicher, sich ständig kreuzender Linienmischlinge, die sich bei jeder Befruchtung neu mischen. Systematische Untergruppen sind: Unterart, Rasse, Unterrasse, Sippe. Ähnliche Mischlinge werden zu Sippen, ähnliche Sippen zu Rassen, ähnliche Rassen zu Unterarten zusammengefasst. Die Gruppierung ist meist sehr schwierig, wenn nicht durch räumliche Trennung oder besondere Eigenschaften die Kreuzungsmöglichkeit beschränkt ist. Die Grenzen zwischen verwandten Arten kommen durch das Fehlen von Zwischenformen zustande; es kann aber auch die Kreuzungsmöglichkeit, die durch morphologische, physiologische oder geographische Ursachen bedingt wird, die Abgrenzung veranlassen. Bau und Funktion der Geschlechtsorgane, Zeit der Geschlechtsreife, Hemmungsstoffe, Trennung im Raum verhindern die Mischung bestimmter Formengruppen und schaffen deutliche Grenzen. Der Aufbau innerhalb einer Art wird meist ein künstlicher sein, wenn nicht besondere Bedingungen Gruppenbildung, Paarungssippen erzeugen.

Die Unterschiede der Formen beruhen — abgesehen von den durch Aussenbedingungen veranlassten Modifikationen — auf Unterschieden der Erbmasse. Jedes Individuum besitzt einen bestimmten Genotypus, eine bestimmte Erbkonstitution; es ererbt Reaktionsnormen, welche bei bestimmten Bedingungen die Entfaltung bestimmter Merkmale herbeiführen. Vielleicht sind die Anlagen, die Gene, Enzyme. Die Genoenzyme sind sich nicht verbrauchende, sich selbst vermehrende Katalysatoren. Wo die Gene ruhen, wie sie beschaffen sind, ist heute keineswegs entschieden. Anlagen finden sich im Plasma und im Kern. Anscheinend sind die wichtigeren Anlagen, welche die Gene für Familien-, Gattungs-, Artmerkmale enthalten, im Plasma gelagert, während die nebensächlichen Merkmale (Unterarten-, Rassen-, Linienmerkmale) durch Kerngene vererbt werden. Hauptunterschiede beruhen auf Plasmaunterschieden, Nebenunterschiede auf Kernunterschieden. Das für das Individuum die nebensächlichen Merkmale nicht selten gerade die wichtigsten sind, soll bei dieser Erörterung nicht in Betracht gezogen werden. Zwischen höheren systematischen Einheiten bestehen Plasmaunterschiede, zwischen niederen Kernunterschiede. Wie gross nun der Unterschied zwischen Plasmagenen und Kerngenen ist, ob ein Kerngen später zu einem Plasmagen werden kann, ist noch völlig ungewiss. So müssen alle diese Gedankengänge hypothetischen Charakter haben,

Arten einer Gattung haben keine Plasmaunterschiede, haben gleiche Plasmagene; die Gattungen einer Familie hingegen Plasmagen-differenzen. Je höher die systematischen Einheiten, desto grösser die Unterschiede im Plasma, im Plasmagenbestand. Innerhalb einer Art sind die Unterschiede auf den Besitz verschiedener Kerngene zurückzuführen, auf Unterschiede im Chromosomenbestand (Zahl, Einzelchromosomen, Chromomere, Gene). Verwandte Arten haben einen unähnlichen Kerngenbestand, einen unähnlichen Chromosomen-satz, verwandte Unterarten (Rassen Linien, Sippen) hingegen einen ähnlichen Kerngenbestand. Der Kern ist der Erbträger der untergeordneten Merkmale, das Plasma der Erbträger der übergeordneten Merkmale. Dass in Lehrbüchern häufig der Kern allein als Sitz der Vererbung bezeichnet wird, ist darauf zurückzuführen, dass bei Erbanalysen die untergeordneten Merkmale die Hauptrolle spielen. Aber nur erbanalytische und biochemische Untersuchungen werden es ermöglichen, dass wir über Form, Stoff, Ort und Wirkung der verschiedenen Gene und Gengruppen Zuverlässiges erfahren, um dann ein sicheres systematisches Mass und eine zuverlässige Einheit schaffen zu können, die jede Willkür bei systematischer Ordnung ausschliessen.

Bestehen nun wirklich zwei verschiedenartige Anlagenkomplexe, gibt es wirklich Kerngene, die Träger der Erbanlagen für unwesentliche Merkmale sind, so wäre auch für die Entwicklungslehre viel gewonnen. Die viel beobachteten Mutationen sind Kernmutationen, die durch Veränderung des Kerngenkomplexes entstanden sind. Sie können aber kaum wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung gehabt haben. Plasmamutationen wird die Entwicklung das meiste zu verdanken haben. Kernmutationen schaffen zunächst nur Formen innerhalb einer Art, Plasmamutationen dagegen neue Formen innerhalb einer Gattung. Es wäre natürlich möglich, dass Kerngene später zu Plasmagenen werden können, dass alle Abänderungen zuerst im Kern eintreten. Aber immerhin werden entstandene Plasmaunterschiede als die wichtigsten Ursachen der Entwicklung zu betrachten sein; seien sie durch Plasmamischungen, wie sie bei Art- und Gattungskreuzungen auftreten, oder durch Plasmaänderungen, wie sie unter dem Einfluss von äusseren und inneren Bedingungen oder unter Kerneinwirkung zustandekommen, hervorgerufen worden.

Bei Kreuzung nahestehender Formen (Unterart, Rasse, Linie, Sippe) spielen die Kernmischungen die Hauptrolle, bei Kreuzung fernstehender Formen (Art, Gattung) die Plasmamischungen. Sind die Plasmaunterschiede sehr gross, so ist die Kreuzung unmöglich; es treten sofort Disbarmonien der beiden Plasmen auf, beide wirken als Gift aufeinander. Das üppige vegetative Wachstum bestimmter

Bastarde ist nun die Folge einer geringen Giftwirkung, einer Stimulationswirkung, eines beständigen Kampfes der nicht völlig harmonisierenden Plasmamassen. Die Unmöglichkeit der Bastardierung zweier Formen lässt nun keineswegs den Schluss auf sehr geringe Verwandtschaft als sicher erscheinen; es können untergeordnete Dinge im Wege stehen. Auch die Unfruchtbarkeit nach Bastardierung lässt sich nicht ohne weiteres für eine systematische Klassifizierung auswerten.

Die systematischen Begriffe bedürfen der Verbesserung. Biochemie und Erbkunde müssen neue Grundlagen schaffen. Es gilt, das Vererben, das Übertragen der Fähigkeiten auf den Nachkommen, zu ergründen, die Beschaffenheit der Erbeinheiten und ihre Wirkungsweise zu erfassen, um auf Grund dieser Erkenntnis eine sichere Grundlage für systematische Einheiten zu gewinnen. Erbmorphologie und Erbphysiologie müssen den Weg zeigen.

Den Merkmalswert zu bestimmen, stösst heute auf sehr grosse Schwierigkeiten; in der einen Pflanzengruppe erscheinen bestimmte Merkmale wesentlich, — wesentlich im Sinne des Systems — während sie in einer anderen unwesentlich sind. Wir kennen keine einwandfreie Wertbestimmung. Wenn aber festgestellt werden kann, dass wesentliche Merkmale durch den Plasmagenkomplex, unwesentliche durch den Kerngenkomplex erzeugt werden, dann liessen sich einwandfreie natürliche Formengruppen aufstellen. Im allgemeinen werden ja die Hauptbauplanmerkmale des Diplonten und Haplonten als wesentlich, geringe Formabweichungen, Farbunterschiede als unwesentlich bezeichnet.

Wenn wir die physiologischen Grundlagen der Klassen-, Familien-, Gattungs-, Art-, Linienmerkmale kennen, ist eine sicher begründete systematische Gruppierung möglich. Das Mass der Plasmaverschiedenheit bedingt die höheren, das Mass der Kernverschiedenheiten die niederen Einheiten. Die Serumdiagnostik, welche die Eiweissverwandtschaft nachweist, wird diese sicheren Masse der Kern- und Plasmaverwandtschaft nicht liefern können. Neue biochemische und biophysikalische Möglichkeiten müssen zur Lösung des Problems beitragen.

Allgemein ist die binäre Benennung in Gebrauch. Die häufigste oder bekannteste Form einer Art wird binär bezeichnet; andere Formen werden mit einem dritten Namen versehen. Dieses Verfahren ist praktisch, aber keineswegs einwandfrei, da beides Formen einer Stufe sind. Die allgemeine Form müsste den Zusatz *vulgaris* erhalten. Die binäre Bezeichnung gilt der Gesamtheit der Art, die ternäre einer bestimmten Individuengruppe. Beim dritten Namen muss sichtbar gemacht werden, welchen Grad er darstellt: Unterart ungeklammert, Rasse rundgeklammert, Unterrasse doppelt-

rundgeklammert, Linie (Sippe) eckiggeklammert. Gattung, Art, Unterart oder (Rasse) oder ((Unterrasse)) oder [Linie], [Sippe]. Handelt es sich um Bezeichnung einer nichterblichen Form, einer Modifikation, so ist mod. . . . hinzuzufügen; bei einer durch Mutation entstandenen Neuform ist mut. . . . zu schreiben. Durch Kombination entstandene Neuform ist durch comb. zu kennzeichnen.

Es wird sich nicht vermeiden lassen, dass die Zahl der Arten weiter zunimmt; denn gerade bei den niederen Pflanzen wird durch Schärfung der Beobachtung, Mehrung der Beobachter, Verbesserung der Unterscheidungsmittel eine weitere Trennung nicht zu vermeiden sein. Wenn alle Pflanzengruppen eine gleichgründliche Bearbeitung erfahren haben und sichere Tatsachen des Erbmechanismus und Erbchemismus bekannt sind, wird auf Grund einer festbegründeten Einheit eine grössere Sicherheit und Gleichmässigkeit des Systems erzielt werden können. Aber bevor wir nicht Form, Stoff, Ort aller Erbanlagen kennen und ihre Unterscheidung in wesentliche und unwesentliche einwandfrei durchzuführen vermögen, ist eine Neuregelung unnötig. Wenn wir auch wissen, dass die heutige Gruppierung Fehler hat, so ist sie doch vorläufig unentbehrlich; kein Zweig der Botanik kann ohne eine klare Bezeichnung der Pflanzenformen sein. Die Zeit, den Artbegriff durch einen eindeutigen Begriff zu ersetzen, ist noch nicht da. Allerdings werden infolge der Vieldeutigkeit und Unbestimmtheit des Artbegriffs in Fragen der Vererbung und Entwicklung Missverständnisse und Fehlschlüssen auch weiterhin unvermeidlich sein. Aber immer wird mit Schwierigkeiten zu kämpfen sein, nachdem wir wissen, dass die Organismen einer ständigen Veränderung unterliegen, dass sie nicht seit ewig und für ewig konstant sind. Erbmorphologie und Erbphysiologie jedoch werden die systematischen Einheiten der Willkür mehr und mehr entrücken und ein sicheres systematisches Mass begründen helfen. Die nächsten Jahre müssen zeigen, ob ein sicheres Erkennen der Kern- und Plasma-verwandtschaft möglich oder ob infolge besonderer Schwierigkeiten eine strenge Scheidung und Abstufung der Gene unlösbar ist.

---

- Holste, G., Fichtenzapfen- und Fichtensamenbewohner. — Forstw. Zentralblatt 44 (1922) 69—74.
- Höppner, H., „Die *Utricularien* Westfalens (mit einer Nachschrift von O. Koenen). — Jahres-Ber. Westf. 43, 1914/15 (1915) 54—75, mit 1 Tafel im Text.
- — Bericht über die 20. Versammlung des Bot. und Zool. Vereins zu Brühl, 18. IV. 1914. — Ber. Bot. Ver. 1914 (1916) 1—3.
- — *Orchigymnadenia Hahnii* n. sp. = *Gymnadenia conopsea* × (*Orchis incarnatus* × *maculatus*), ein neuer bigenerer Bastard vom Niederrhein. — Abh. Ver. für naturwiss. Erforschung des Niederrheins 2, 1915/16 (1916) 51—55.
- — *Orchis Wirtgenii*, ein konstant gewordener Bastard vom Niederrhein (*O. incarnatus* form. × *O. maculatus* form.) — Abh. Ver. für naturwiss. Erforschung des Niederrheins 2, 1915/16 (1916), S. 55—61.
- — Beiträge zur Flora des Niederrheins I. Neue *Orchis*-Formen vom Niederrhein II. Floristische Beiträge. — Abh. Ver. für naturwiss. Erforschung des Niederrheins 2, 1915/16 (1916), S. 62—82.
- — Bericht über die 22. Versammlung des Bot. u. Zool. Vereins zu Aachen am 16. u. 17. 6. 1916. — Ber. Bot. Ver. 1915/16 (1917) 1—2.
- — Naturschutzbestrebungen am Niederrhein und der Krieg. — Ber. Bot. Ver. 1915/16 (1917) S. 2.
- — Exkursion des Botanischen Vereins in das Galmeigebiet bei Valanterheide und Nirm, in das Kalkgebiet um Eschweiler und in das Moor bei Weingarten. — Ber. Bot. Ver. 1915/16 (1917) S. 2—15.
- — Bericht über die Versammlung des Bot. und Zool. Vereins zu Bonn vom 9. und 10. Oktober 1920. — Ber. Bot. Ver. 1920/22 (1923) 1—5.
- — Desgl. zu Rheine am 8. 9.—10. 9. 1921. — Ber. Bot. Ver. 1920/22 (1923) S. 5—6.
- — Desgl. zu Crefeld vom 2.—4. Juni 1922. — Ber. Bot. Ver. 1920/22 (1923) S. 7.
- Horstmann, *Phyteuma spicatum*. — Pfälz. Museum 38 (1921) 82.
- Huber, B., Zur Biologie der Torfmoos-Orchidee *Liparis Loeselii* Rich. Wien 1922.
- Jansen, P., Die Blüten der Laubmoose. — Hedwigia LXII (1921) 163—281.
- Jezevski, S., Von Wald u. Holz. — Bauern-Stimmen (Trier) 3. Jahrg. 1921 Nr. 46, v. 12. IX. 21.
- Jung, *Senecio vernalis*. — Pfälzisches Museum 38 (1921) 142.
- Kade, Th., Nachträge zur Flora von Bielefeld. — Ber. Bielefeld IV 1914—21 (1922) 259—261.
- Kanngießer, Aus dem Westerwald. Insonderheit über Lebensdauer von Zwergsträuchern auf höchster Kuppe dieses Gebirges. — Mitt. D. D. G. 26, (1917) 231—233.

- Kassner, C., Die Trieblänge der Fichte u. das Wetter. — Mitt. D. D. G. 32 (1923) 57—58.
- Kern und Pöeverlein, Erste Exkursion der botanischen und geologischen Abteilung in der Nordostpfalz, am 7. 5. 21. — Pfälz. Museum 39 (1922) 158.
- Kinscher, H., Batologische Beobachtungen III. a. *Rubus rufescens* Lej. et M. microg. nov. *fuscermis* Kinsch. — A. Bot. Z. 21 (1915) 116—117.
- Kirchner, O., Zur Selbstbestäubung der *Orchideen*. — Ber. D. B. G. 40 (1922) 317—321.
- Kisser, Joseph, Die insektenfressenden Pflanzen. — Natur XIII (1921) 172 ff.
- Kirstein, K., Sero-diagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Pflanzengruppe der *Gymnospermen*. — Bot. Arch. II (1922) 57—79.
- Klein, E. J., Die Mistel und ihre Verbreitung im Großherzogtum Luxemburg. — Luxemburg (P. Worré—Martens) 1915, 80 S., 9 Fig. und 1 Karte.
- Kneer, A., Die Naturdenkmalpflege (1914), 215 S.  
— — Heimat und Recht. — Staatsbürger-Bibliothek, Heft 106, 31 S.
- Kneer, H., Alte Eiben bei Wewelsburg. — Mitt. D. D. G. 25 (1916) 229 mit 1 Taf.  
— — Süntelbuche in Erpernburg. — Mitt. D. D. G. 25 (1916) 229 mit 1 Taf.
- Koch, A., Festschrift zum 25jährigen Bestehen des Westfälischen Provinzial-Museum in Münster. Münster 1916, 32 S. 5 Abb.
- Koenen, O., Dr. Hermann Reeker †. — Jahres-Ber. Westf. 43, 1914/15 (1915) 6.  
— — Mitteilungen über die Pflanzenwelt des westfälischen Gebietes III. — Jahres-Ber. Westf. 43, 1914/15 (1915) 75—76.  
— — Die Literatur über die Pflanzenwelt Westfalens aus dem Jahre 1914. — Jahres-Ber. Westf. 43, 1914/15 (1915) 81—86.  
— — Verfasser- und Sachverzeichnis zu den Jahresberichten 1—40 der Bot. Sektion des Westf. Provinzial-Vereins 1872—1912. — Jahres-Ber. Westf. 43, 1914/15 (1915) 87—104.  
— — Wilhelm Brinkmann †. — Jahres-Ber. Westf. 44, 1915/16 (1916) 5—6.  
— — Mitteilungen über die Pflanzenwelt des westfälischen Gebietes IV. Jahres-Ber. Westf. 44, 1915/16 (1916) 118—123.  
— — Die Literatur über die Pflanzenwelt Westfalens aus dem Jahre 1915. — Jahres-Ber. Westf. 44, 1915/16 (1916) 123—125.  
— — Freiherr von Spießen †. — Jahres-Ber. Westf. 44, 1915/16 (1916) 3.

- — Nachschrift zu Wiemeyer: Das Vorkommen von *Cinclidotus aquaticus* in Westfalen. — Jahres-Ber. Westf. 44, 1915/16 (1916) 41.
- — Mitteilungen über die Pflanzenwelt des westf. Gebietes V. — Jahres-Ber. Westf. 45, 1916/17 (1917) 42—52.
- — Die Literatur über die Pflanzenwelt Westfalens aus dem Jahre 1916. — Jahres-Ber. Westf. 45, 1916/17 (1917) 68.
- — 47.—50. Jahresbericht der Botanischen Sektion für die Rechnungsjahre 1918/19, 1919/20, 1920/21 u. 1921/22. Bericht über die Vereinsjahre 1918/19—1921/22. Mitteilungen aus den Sitzungen. — Jahres-Ber. Westf. 47—50 (1923) 1—7.
- — Mitteilungen über die Pflanzenwelt des westfälischen Gebietes VI. — Jahres-Ber. Westf. 47—50 (1913) 8.
- Koenen u. Wirtgen, F., Die botanische Literatur des Rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete. — Ber. Bot. Ver. 1914 (Bonn 1916) 1—6.
- Kohz, Kurt, Sero-diagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaften des *Rosales*-Astes der Dikotyledonen. — Bot. Arch. III (1923) 30—60.
- Kotthoff, Peter, Die Bakterienfäule der Kartoffel. — Jahres-Ber. Westf. 43, 1914/15 (1915) 4—5.
- — Der Kartoffelkrebs. — Jahres-Ber. Westf. 43, 1914/15 (1915) 5.
- Kotzel, (Bullay), Die Rottwirtschaft an der Mosel ist nicht mehr zeitgemäß. — Bauernstimmen (Trier). 3. Jahrg. (1921) Nr. 42 vom 15. 10. 21, 43 vom 22. 10. 21 u. 44 vom 29. 10. 21.
- Krause, E. H. L., Die Korb- und Röhrenblütler (*Syngenesistae* u. *Tubatae*) Elsaß-Lothringens. — Beihefte zum Bot. Centralbl. 35 Abt. II (1917) 1—221.
- — Die nelken- und meldenartigen Gewächse Elsaß-Lothringens. — Beihefte zum Bot. Centralbl. 33 (1915) 441—500.
- — Bruchstücke einer Landesflora. Dem Stammtisch „Heubörse“ der Philomatischen Gesellschaft in Elsaß-Lothringen als Beitrag zum Durchhalten gewidmet. Straßburg 1918. 28 Seiten.
- Kräusel, R., Ist *Taxodium distichum* oder *Sequoia sempervirens* Charakterbaum der deutschen Braunkohle. — Ber. D. B. G. 39 (1921) 258—263.
- Kriege, Th., Ein neues Verfahren zur Erhaltung der Pflanzen in ihrer natürlichen Form und Farbe. Ber. Bot. Ver. 1914 (1916) 19—22.
- Kunz, E., Das Wiedererscheinen der Wassernuß im Mundenheimer Altrhein. — Heimatblätter für Ludwigshafen a. Rh. (1922) Nr. 5 u. 6.
- — Vom Liesch (Rohrkolben). — Heimatblätter für Ludwigshafen a. Rh. (1922) Nr. 9.
- Kunze, *Coronilla varia* am Bahnhof Wilhelmshöhe. — Abh. Kassel 54, 1912/16 (1916) 89.

- Künzelmann, Ferd., Botanisieren. — Köln. Ztg. vom 23. 5. 1915 Nr. 519, Literatur- und Unterhaltungsblatt.
- Küster, E., Ueber *Fagus sylvatica* var. *asplenifolia*. — Mitt. D. D. G. 31 (1921) 137—140.
- Lauterbach, L., Die Salzflora von Nauheim u. Wisselsheim. — Berichte der Senkenb. Naturf. Ges. Frankfurt a. M. 50 (1920) 143—152.
- Lauterborn, R., Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstroms I—III. Heidelberg. Aus d. Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. Wissensch. Stiftung Hch. Lanz. Math.-naturw. Klasse Abt. B. Biologische Wissenschaften.
- Lehnert, M., Seltene Pflanzen unserer Saarheimat. — Kulturleben a. d. Saar. Jahrg. 1923, Heft 12, S. 13 u. 14. Wieder abgedruckt i. d. Prims- u. Nied.-Ztg., Familienfreund Nr. 4 v. 10. II. 1924.
- Lieberich, *Phyteuma spicatum*. — Pfälz. Museum 38 (1921) 142.
- Loesener, Th., Ueber *Aquifoliaceae*, besonders über *Ilex*. Mitt. D. D. G. 28 (1919) 1—66, mit 4 Taf.
- Loeske, L., Ueber das Vorkommen des *Cinclidotus aquaticus* in Westfalen. Nach Mitteilungen von Wiemeyer. — Bryol. Zeitschrift (1916) 12—14.
- — Zur Bryogeographie Mitteleuropas. — Bryol. Zeitschr. 1 (1916) 142—144.
- — *Haplolepideen* u. *Diplolepideen* in bryosystem. Beziehung. — Bot. Arch. 4 (1923) 110—112.
- Lorch, Wilhelm, Die Torsionen der Laubmoosseta. — Hedwigia LX (1919) 40—96.
- — Die Haube bei *Polytrichum formosum*. — Hedwigia LXI (1920) 346.
- — Die Laubmoose. — Bd. V von Lindau, Kryptogamenflora für Anfänger, mit 273 Fig. Berlin 1923.
- Malligson, F., Sero-diagnostische Untersuchungsmethoden über Verwandtschaft innerhalb des *Centrospermen*-Astes des Pflanzenreiches. — Bot. Arch. I (1922) 2—20.
- Mardorf, Neue Moosfunde in Hessen. — Abh. Kassel 54, 1912/16 (1916) 90—91.
- Marzell, K., Heimische Pflanzenwelt in Volksbrauch und Volksglauben. Leipzig 1922.
- — Neues illustriertes Kräuterbuch. Reutlingen 1922. 711 S.
- Mattfeld, Joh., Geographisch-genetische Untersuchungen über die Gattung *Minuartia* (*Alsine*). Fedde rep. nov. spec., Beiheft XV (1921).
- — Aufforderung zur Mitarbeit an einer pflanzengeographischen Kartierung Deutschlands. — Ber. Bot. Ver. 1920/22 (1923) 23—24.

- Mayer, Felix, Die Seidenindustrie an der Mittelmosel. — Kur-Trier 7 (1923) 53—54.
- Meyer, Kurt, Kulturgeschichtliche und systematische Beiträge zur Gattung *Prunus*. Fedde, Rep. nov. spec. Beiheft XXII (1923) 64 S. und 3 Tafeln.
- Mey, Karl, Anleitung zu sero-diagnostischen Untersuchungen für Botaniker. — Bot. Arch. I (1922) 177—200, mit einem Stammbaum.
- Michael, Führer für Pilzfreunde, bearbeitet von Roman Schulz, Zwickau 1922.
- Migula, W., Exkursionsflora von Deutschland, zum Bestimmen der häufigeren in Deutschland wildwachsenden Pflanzen. II. Aufl. Berlin u. Leipzig (Sammlung Götschen) (1921), 345 Seiten.
- Mikeler, P., Zwei verschiedene Formen der Kugelakazie. — Mitt. D. D. G. 28 (1919) 323.
- Moebius, Edelkastaniensterben im Taunus. — Bericht der Senkenberg. Naturf. Ges. Frankfurt a. M. 52 (1923) 28.
- Montfort, C., Tatsachen u. Probleme der Moor-Oekologie. — Sitzungsberichte der naturw. Abteil. der Niederrh. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde 1917/19 (1919) 14—20.
- Müller, Fr. (†), Zur Moosflora des oberen Nahetales. — Ber. Bot. Ver. 1917—19 (1919) 3—18.
- — Die Flora des Göttenbachtals. — Festschrift zur Feier des 50jähr. Bestehens der Oberrealschule Oberstein-Idar, 1872—1922 (1922) (G. A. Behnert).
- Müller, Karl, Die Lebermoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. II (1912/16). Bd. VI der 2. Aufl. von Rabenhorst, Kryptogamenflora von Deutschland.
- Müller, Anpassungsfähigkeit einer Pflanze. — Pfälz. Museum 38 (1921) 186.
- — *Galinsoga parviflora* Cav. — *Acorus calamus* L. — *Sium angustifolium* — *Hieracium aurantiacum* L. — Pfälz. Museum 38 (1921) 185.
- Nauß, E., Ein Beitrag zur Laubmoosflora von Bielefeld und Umgegend. — Ber. Bielefeld IV., 1914/21 (1922) 75—79.
- Niessen, J., Beispiele heimatkundlicher Arbeit im Lehrer-Seminar. Studien zur Geographie, Geschichte und Biologie der Walddulpe (*Tulipa silvestris*). — Aus der Heimat (1915) 64—68, mit 1 Abb.
- — Pflanzenpathologische Studien und Schulsammlungen. — Aus der Heimat (1915) 95—106, mit 11 Abb.
- — Heimatforschung und -schutz im Lehrerseminar. — Aus der Heimat (1915) 656—669, mit 11 Abb.
- — Cecidologische Studien im Lehrer-Seminar. — Aus der Heimat (1916) 352—364, mit 12 Abb.

- Obertreis, P., Mitteilungen aus der Flora von St. Wendel. — Ber. Bot. Ver. 1920—1922 (1923) 17—18.
- Otto, Hugo, Naturdenkmäler der Heimat a. Rhein. München-Gladbach (Volks-Verein), (1922).
- Paeckelmann, W., Zur Erhaltung der Richrather Heide. — Mitt. Berg. Kom. 1916 Nr. 2 u. 3, S. 44—45.
- — Bericht über die Begehung des Heidegebietes zwischen Landwehe u. Opladen am 12. 6. 1915. — Mitt. Berg. Kom. 1916 Nr. 2 u. 3, S. 45—49.
- — Der Kronensee in der Wahnerheide. — Mitt. Berg. Kom. 1916 Nr. 2 u. 3, S. 49—51, mit 2 Abb.
- Pascher, A. u. Heering, W., Die Süßwasserflora Deutschlands, Oesterreichs u. d. Schweiz. Heft 7 Chlorophyceae, IV. Siphonocladiales, Siphonales. Jena 1921, 103 Seiten.
- Pfeiffer, E., Flora von Wiesbaden, Namentliches Verzeichnis der in der Umgebung von Wiesbaden vorkommenden Farn- und Blütenpflanzen. — Jahrb. Nass. Ver. für Naturk. 73 (1921), 1—40.
- Pilger, R., Ueber Salzformen von *Plantago major* (P. *Winteri* Wirtg.) — Abh. Brandenburg 63 (1922) 102—103.
- — Ueber die Formen von *Plantago major* L. — Fedde, Rep. europ. I Nr. 32—33 (1922) 497—523.
- — Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Plantago* I u. II. — Fedde, Rep. europ. I Nr. 37 (1923) 585—592.
- Poevverlein, H., Die Literatur über Bayerns floristische, pflanzengeographische und phänologische Verhältnisse. — Mitt. Bayr. Bot. Ges. Erforsch. heim. Flora, München 15 (1915) 295—299.
- — Die Aufgaben der botanischen Forschung der Pfalz. — Pfälz. Museum 38 (1921) 29.
- — *Phyteuma spicatum*. — Pfälz. Museum 38 (1921) 99.
- — Zwei neue Fingerkräuter des Elmsteiner Tales. — Pfälz. Museum 38 (1921) 142.
- — Die Rostpilze unserer Kulturpflanzen. — Speiergau-Blätter (1922) Nr. 12.
- Pollmann, Carl, Beobachtungen über nützliche und schädliche Insekten i. d. J. 1920 u. 21. — Ber. Bielefeld IV 1914—21 (1922) 30—44.
- Potonié, H., Die geschützten Pflanzen. Berlin. — Naturschutz 1922.
- Prodoehl, A., *Oryzae* monographiae describuntur. — Bot. Arch. I. (1920) 211—223.
- Pugsley, H. W. A., Revision of the Genera *Fumaria* and *Rupicapnos*. — Journ. Linn. Soc. Bot. XLIV (1919) 233—356, mit Taf. 9—16.
- Radde, A. G., Ueber das Verpflanzen von 300jähr. Eiben (*Taxus baccata*) zu Stolberg, Rheinland im Mai 1914. — Mitt. D. D. G. 28 (1919) 316—317, 1 Taf.

- Quinke, J., Die Heide und ihre Kultur. — Bauern-Stimmen (Trier), 3. Jahrg. Nr. 48 v. 26. 11. 1921 u. Nr. 49 v. 3. 12. 1924.
- Rahm, (Pater) G., Die Flora von Maria Laach. Eifel-Vereinsblatt 1920—22.
- Rehm, H., Zur Kenntnis der *Discomyceten* Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs u. d. Schweiz III. — Ber. Bayr. Bot. Gesellsch. zur Erforschung der heimischen Flora 15 (1915) 234—254.
- Rheinbaben, Freiherr v., Uralte riesige Roßkastanie. — Mitt. D. D. G. 28 (1919) 318.
- Ricken, A., Die Blätterpilze (*Agaricaceae*) Deutschlands und der angrenzenden Länder, besonders Oesterreichs und der Schweiz. Leipzig (Weigel) 1915, mit 12 col. Taf.
- Ritter, v., Das Naturschutzgebiet auf dem Donnersberg (1914) 16 S.
- Rolfing, H., Die bis jetzt festgestellten Pilzarten von Bielefeld und Umgebung. — Ber. Bielefeld IV, 1914/21 (1922) 284—298.
- Röll, Jul., Die Thüringer Torf- und Laubmoose und ihre geographische Verbreitung. — Mitt. Bot. Ver. Thüringen N. F. 32 (1915), XII, 263 u. 278 S., 1 Karte.
- — Dritter Beitrag zur Torfmoosflora der Rhön. — Hedwigia LXII (1921) 155—162.
- Rübel, E., Geobotanische Untersuchungsmethoden, Berlin (Borntraeger) (1922), 290 S. mit 1 Taf.
- Ruppert, J., Zwei neue Farbenspielarten von *Cephalanthera ensifolia* Rich. — A. Bot. Z. 24/25 (1918/19) 24.
- — *Orchis fuscus* Jacq. lus. *Braschii* J. Rppt. — Ber. Bot. Ver. 1919/21 (1923) 18—19.
- — *Ophrys fuciflora* × *musifera*. — Bot. Arch. IV (1923) 405—412.
- — Der Hunneberg bei Forbach, ein lothringisches Orchideen-Paradies, Bull. de l'Association Philomatique d'Alsace et de Lorraine. VI. (1923) 221—225.
- Schaedel, Albert, Produzenten und Konsumenten im Teichplankton, ihre Wechselwirkung und ihre Beziehung zu den physikalischen und chemischen Milieueinflüssen. — Archiv für Hydrobiologie u. Planktonkunde. XI (1916) 404—457, 511—564, mit Taf. A.—L. und 42 Kurven auf Taf. XIV—XXXI., auch als Inaugural-Diss. Münster, Stuttgart (1916) VI und 107 Seiten.
- Schaefer, Neue Pflanzenfunde in Hessen. — Abh. Kassel 54, 1912/16 (1916) 91—94.
- Schlechter, R., Mitteilungen über europäische u. mediterrane Orchideen. — Fedde, Rep. europ. I. — I. *Aceras*, *Himantoglossum* und *Anacamptis*, S. 273—290. — II—V. betr. mediterrane Arten. VI. Die Gattung *Gymnadenia* und Verwandte. S. 353—388 (*Gymnadenia conopsea* R. Br. u. *odoratissima* A. G. Rich. *Leucorchis albida*

*E. Mey.* = *Gymnad. albida* C. Rich.). — VII. Die Gattung *Coeloglossum* Hartm., S. 401—407.

- Schlickum, A., Bemerkenswerte Funde aus d. Gebiete d. rheinischen Flora u. Fauna. — Ber. Bot. Ver. 1914 (1916) 7—11.
- Schmidt, Hans, Beitrag zur Protozoenfauna der Rheinprov. und Westfalens. — Verh. Naturh. Ver. Rheinl. u. Westf. 72 (1915) 59—95.
- Schmidt, Hermann, Beiträge zur Moosflora, insbesondere des Berg. Landes. — Ber. Bot. Ver. 1914 (1916) 41—96.
- Schmidt, Die Pflanzenwelt und die niederen Tiere, in vorl. Bericht über die Naturschutzgebiete an der Kerspitalsperre. — Mitt. Berg. Kom. 1916 Nr. 2 u. 3, S. 16—28.
- Schneider, K., Schloß Albach, Melioration von Oedland. — Westerwälder Zeitung v. 4. 8. 1921, 73. Jahrg. Nr. 177.
- Schulz, August, Die Anfänge der floristischen Erforschung Westfalens. — Jahres-Ber. Westf. 43, 1914/15 (1915) 7—12.
- — Zusatz zu der Abhandlung über „Die Anfänge der floristischen Erforschung Westfalens“. — Jahres-Ber. Westf. 43, 1914/15 (1915) 81.
- — Franz Wernekinck als Botaniker, besonders als Florist des Münsterlandes. — Jahres-Ber. Westf. 43, 1914/15 (1915) 13—36 u. 44, 1915/16 (1916) 51—53.
- — Beiträge zur Geschichte der pflanzengeographischen Erforschung Westfalens I—III. — Jahres-Ber. Westf. 44, 1915/16 (1916) 54—75.
- — Beiträge zur Geschichte der pflanzengeographischen Erforschung Westfalens IV u. V. — Jahres-Ber. Westf. 45, 1916/17 (1917) 5—20.
- — Friedrich Ehrharts Anteil an der floristischen Erforschung Westfalens II. — Jahres-Ber. Westf. 45, 1916/17 (1917) 76—87.
- — Valerius Cordus als mitteldeutscher Florist. — Mitt. Bot. Ver. Thür. V. J. 33, (1916) 37—66.
- — Beiträge zur Kenntnis westfälischer Phanerogamen I. — Jahres-Ber. Westf. 45, 1916/17 (1917) 28.
- Schulz, H., *Acer campestre hebecarpum* am Madener Stein, merkwürdiger *Juncus effusus* aus dem Reichardtswalde, *Ameria maritimus* bei Wolfsanger, Ysop bei Homburg. — Abh. Ver. Naturk. Kassel 54, 1912/16 (1916) 95—96.
- Schürhoff, P. N., Die Befruchtung von *Viscum album* L. — Ber. D. B. G. 40 (1922) 314—316.
- Schnetler, Fr., *Scrofulariae nodosae* forma nova. — Fedde, Rep. europ. I (1923) 455.
- Schwerin, Fritz Graf von, Revisio generis *Sambucus*. — Mitt. D. D. G. (1920) 194—235.
- — Altersfärbung bei Gehölzen. — Mitt. D. D. G. (1920) 239—246.

- Schwier, Heinz, Beobachtungen über das Vorkommen und die Formen von *Ranunculus polyanthemus* u. *R. nemorosus* DC. auf der Weserkette. — Jahres-Ber. Westf. 43, 1914/15 (1915) 45—50
- — Bericht über den Ausflug nach der Porta. — Ber. Bot. Ver. 1914 (1916) 17—19.
- — Beiträge zur Pflanzengeographie des nordöstlichen Westfalens I. Die Weserkette. — Jahres-Ber. Westf. 44, 1915/16 (1916) 88—118, 1 geol. Skizze u. 1 Karte im Text.
- — Beitrag zur Kenntnis der pflanzengeographischen Verhältnisse des nordwestlichen Lippischen Berglandes. — Ber. Bielefeld IV, 1914/21 (1922) 152—191.
- Seehaus, P. (†), Eibe und Buchsbaum in der Rheinprovinz. — Ber. D. D. G. (1920) 60.
- Stoffel, Die Flora der Heidenburg bei Kreimbach. — Pfälz. Museum 39 (1921) 98.
- — *Phyllitis scolopendrium* Vew. — Pfälz. Museum 39 (1921) 195.
- Stolberg-Stolberg, H., Graf zu, Ueber Verwendung, Fortkommen und Nutzbarkeit der Fremdhölzer in Westfalen. — Mitt. D. D. G. 28 (1919) 100—106.
- Teuscher, H., Bestimmungstabelle für die in Deutschlands Klima kultivierbaren *Pinus*-Arten. — Mitt. D. D. G. 31 (1921) 68—114.
- Tessendorf, Fr. (†), *Alyssum montanum* Anfang Januar bei Kreuznach in Blüte. — Abh. Bot. Ver. Brandenburg 57 (1915) 211.
- — Verschiedene von Geisenheyner in Kreuznach eingeschickte Abnormitäten, u. a. ein panaschiertes Exemplar von *Stellaria holostea*. — Abh. Bot. Ver. Brandeb. 57 (1915) 220.
- Thellung, A., Ueber die in Mitteleuropa vorkommenden *Galinsoga*-Formen. — A. B. Z. 21 (1915) 1—16.
- Thyssen, P., Photographien von Linden mit brettförmig gebildeten Aesten aus dem Schloßpark von Brühl bei Köln. — Abh. Bot. Ver. Brandenburg 56 (1914) 34.
- Tiesmeyer, J., Die Pflanzen im Volksmunde des Osnabrücker Landes. I. — Jahres-Ber. Westf. 45, 1916/17 (1917) 53—67.
- Tobler, Flechten als Nährstoffe und Futtermittel. — Köln. Ztg. (1915) v. 6. 6. 1915, Nr. 565 Literatur- und Unterhaltungsblatt.
- Touton, K., Die rheinischen *Hieracien*. Vorstudien zur neuen Flora der Rheinlande I—IV. — Jahrb. Nass. I (1921) II (1922) III (1923) IV (1924) 236 Seiten.
- Tubeuf, K. v., Monographie der Mistel. (1923) 7 Seiten.
- Tuzson, J. v., Die Formen der *Arabis hirsuta* (L.) Scop. — Ber. d. Freien Vereinigung für Pflanzengeogr. u. system. Botanik für 1917 (1921) 15—44.
- Ulbrich, E., Der Besenginster, in „Naturschätze der Heimat“, Reihe A. Heft 1. Theod. Fischer, Freiburg (1920) 125 S., 10 Taf.

- — Benennung und Formenkreis des Besenginsters. — Mitt. D. D. G. (1921) 129—137.
- Vill, Ausländische Holzarten in den Auwäldungen der Pfalz. — Pfälz. Museum 39 (1921) 8.
- Voss, A., Wörterbuch der Deutschen Pflanzennamen. Stuttgart (1922).
- Wagner, G., Rhein u. Donau. — Aus der Heimat 36 (1923) 89—101.
- Warnstorff, C., Bemerkungen über einige Formen von *Polytrichum* und ihre Rippenlamellen auf der Oberseite der Blätter. — Hedwigia LXI (1920) 409—411.
- — Die Unterfamilie der *Scapanoideae* Spruce. — Hedwigia 63 (1921) 58—110.
- Wehrhahn, W., Flora der Laub- und Lebermoose für die Umgebung der Stadt Hannover. Eine geographisch-floristische Heimatkunde für das Gebiet, Hannover 1921, mit 126 S., 9 Bildern, 1 Karte und 1 Tafel.
- Weigel, Th., Osw., Herbarium I Nr. 1—50 (1920). Leipzig.
- Weisse, Vergrünung der Köpfe an *Carduus crispus*, von Geisenheyner in Kreuznach eingesandt. — Abh. Brandenburg 57 (1915) 221.
- Wenzel, G., Beobachtungen über Langlebigkeit von Pflanzensamen. — Ber. Bielefeld IV 1914/21 (1921) 246—248.
- Werth, E., Ueber die Bestäubung von *Viscum album* u. *Loranthus* und die Frage der Primitivität der Windblütigkeit wie der Pollenblumen bei den *Angiospermen* I. II. — Ber. D. B. G. XLI (1923) 151—165.
- Widder, Felix, Die Arten der Gattung *Xanthium*. Beiträge zu einer Monographie. — Fedde, Rep. spec. nov., Beih. XX (1922) 224 Seiten mit 4 Karten und 4 Tafeln.
- Wieler, A., Ber. über die 21. Versammlung des Botanischen und Zoologischen Ver. zu Oeynhausen am 6. und 7. 6. 1914. — Ber. Bot. Ver. 1914 (1916) 16—17.
- Wiemeyer, B., Das Vorkommen von *Cinclidotus aquaticus* in Westfalen. (Siehe Loeske). — Jahres-Ber. Westf. 45 (1917) 38—40.
- Wilde, Die Fetthennen oder *Sedum*-Arten im Pflanzenschutzgebiet bei Neustadt a. d. H. — Pfälz. Museum 38 (1921) 138.
- — Das Pflanzenschutzgebiet am Nollen bei Neustadt a. d. H. — Pfälz. Museum 39 (1922) 237—241.
- — Die Pflanzennamen im Sprachschätze der Pfälzer, ihre Herkunft, Entwicklung und Anwendung. — Neustadt a. d. H. (1923) 304 Seiten.
- Wirtgen, F., Zur Flora des Vereinsgebietes. — Ber. Bot. Ver. 1914 (1916) 71—82.

- Worseck, E., Sero-diagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der *Monocotyledonen*. — Bot. Arch. II (1922) 177—206.
- Wüst, In der Volksmedizin der Pfalz gebräuchliche Pflanzen. — Pfälz. Heimatkunde 39 (1922) 13.
- Zahn, K. H., *Compositae, Hieracium* in Engler: Das Pflanzenreich.  
— — Die geographische Verbreitung der *Hieracien* Südwest-Deutschlands in ihrer Beziehung zur Gesamtverbreitung. — A. B. Z. 21 (1915) 17—22.
- Zickgraff, A., Spielplan des Natur-Theaters. — Ber. Bielefeld IV (1922) 335—398.
- Zimmermann, F., Die Farnkräuter der Pfalz. Pfälzische Heimatkunde (1915) 101 ff.  
— — Neue Adventiv- und neue Kulturpflanzen nebst einigen für die Pfalz neuen Formen aus der rheinischen Flora der Pfalz. — Mitt. Bayr. Bot. Ges. z. Erforschung der heimischen Flora III (1915) Nr. 11.  
— — Morphologische und physiologische Pflanzenstudien. — Ludwigshafener General-Anzeiger Nr. 5 v. 9. 1. 1921.  
— — Die Heideflora der Pfalz. — Ebenda, Nr. 156 v. 8. 6. 1921.  
— — Die *Umbelliferen* der Pfalz. — Ebenda, Nr. 256 v. 2. 11. 1921.  
— — Vorsorge der Pflanze für ihre Nachkommenschaft. — Der „Hausfreund“ Nr. 16, Beil. zur Pfälz. Post Nr. 270 vom 17. 11. 1921.  
— — *Phyteuma spicatum*. — Pfälz. Museum 38 (1921) 18.  
— — *Gagea saxatilis* Koch. — Pfälz. Museum 38 (1921) S. 121.  
— — *Typha minima* Funk. — Pfälz. Museum 38 (1921) S. 185.  
— — Seltene Pflanzen der Pfalz. — Pfälz. Museum 38 (1921) S. 186.  
— — Der Winterschlaf der Pflanzen. — Ludwigshafener General-Anzeiger Nr. 292 v. 4. 11. 1921.  
— — Wurzelstudien. — Pfälz. Museum Nr. 156, 1. Blatt. v. 4. 7. 1922.  
— — Von den Giftpflanzen der Pfalz. — Pfälz. Museum Nr. 158. 1 Blatt v. 10. 7. 1922.
- Zimmermann, Walther, Mitteilungen zur *Orchidaceae*-Gruppe aus Baden. — Mitt. Bad. Landes-Vereins für Naturk. u. Naturschutz i. Freiburg i. B. N. F. 1 (1919) 21—31.  
— — *Parapactis* nov. gen., eine übersehene *Orchideen*-Gattung. — Mitt. Bad. Landes-Vereins für Naturk. und Naturschutz i. Freiburg und: Fedde, Repertor. Europ. I (1922) 523—527.

Ohne Verfasser-Angabe:

- — Anweisung zur Ausmauerung hohler Bäume. — Mitt. Berg. Kom. Nr. 2 u. 3 (1916) 101.  
— — Bericht über die Tätigkeit des Komitees in den Jahren 1913—1915. — Mitt. Berg. Kom. Nr. 2 u. 3 (1916) 7—15.

- — Exkursionsberichte: Landsburg, 1. 5. 1912; Ruine Reichenbach — Große Leine — Spangenberg, 5. 5. 1912; Scharfenstein — Odenberg — Gudensberg, 22. 5. 1912. — Abh. Kassel 54 (1912/16) 67—68.
- — Prof. H. ch. Brockhausen †. — Münsterländische Volkszeitung (Rheiner Volksblatt) Nr. 51 v. 2. III. 1921.
- — Hochwald und Hunsrück, eine kulturhistorische waldbauliche Studie. — Köln. Volkszeitung Nr. 486 v. 6. 7. 23 Abend-Ausgabe.

## 26. Versammlung des Botanischen und des Zoologischen Vereins zu Siegen i. W. am 6. u. 7. Juni 1925.

Von H. Höppner-Krefeld und Fr. Neubaur-Bonn.

Die Inflationszeit hat auch hemmend auf die Vereinstätigkeit gewirkt; notgedrungen mußten die Versammlungen in den Jahren 1923 und 1924 ausfallen. Auch die Tagung am 6. und 7. Juni 1925 in Siegen i. W. litt noch unter den Nachwirkungen; der Besuch war schwächer als in früheren Jahren.

In der gemeinsamen Sitzung des Botanischen und Zoologischen Vereins in der Aula des städtischen Gymnasiums wurden zunächst die geschäftlichen Angelegenheiten erledigt. Der Jahresbeitrag für beide Vereine wurde auf 3 M. festgesetzt. An Stelle des ausscheidenden Herrn Prof. A. Wieler-Aachen wurde Herr Dr. Hans Preuß-Dortmund zum Vorsitzenden des Botanischen Vereins gewählt.

Die finanzielle Lage des Vereins ist schwierig; die Mitgliederzahl hat abgenommen, und die Beiträge laufen leider nicht regelmäßig ein. Ohne Mittel lassen sich aber die Ziele des Vereins, besonders die Ausgestaltung der Berichte, nicht erreichen. Es ergeht darum an alle die Bitte, den geringen Jahresbeitrag rechtzeitig an unsern Kassenwart, Herrn H. Andres-Bonn, Argelderstraße 124II einzusenden.

Mit einer Anzahl interessanter Pflanzen des Sieger-Landes machte uns Herr Ludwig-Siegen bekannt; wir nennen nur als neu *Listera cordata* bei Olpe; ferner aus dem Westerwald eine eigenartige kleinblütige Form von *Coeloglossum viride* vom Stegskopf, *Petasites albus* u. a. m. — Herr H. Andres-Bonn sprach als Vorbereitung auf die Exkursion in das Gebiet um den Stegskopf über die eigenartige Flora dieser Gegend. Nachmittags führte uns Herr Ludwig-Siegen in die nähere Umgebung Siegens, und am folgenden Tag, den 7. Juni, lernten wir unter Führung der Herren Andres-Bonn und Ludwig-Siegen auf einem Tages-Ausflug, der uns von Burbach aus durch das Buchhellertal über die Trödelsteine und den Höllen-

kopf zum Stegskopf und dem großen Hau führte die eigenartige Flora (*Trollius europaeus*, *Anthriscus nitidus*, *Gymnadenia albida*, *Petasites albus*, *Coeloglossum viridis*, *Ophioglossum vulgatum* u. a. m.) dieses Gebiets kennen.

Die wirtschaftliche Lage des Botanischen Vereins trifft auch auf den Zoologischen Verein zu.

Aus der Versammlung in Siegen (6. und 7. Juni 1925) ist zu berichten, daß Herr F. Neubaur-Bonn einen Vortrag über „Ornithologische Beobachtungen in der Rheinprovinz aus der Nachkriegszeit“ hielt, in dem er namentlich das Vorkommen einiger interessanter Arten, wie Weidenmeise, Waldbaumläufer, Zipp-, Zaunammer, Fichtenkreuzschnabel, Rohrschwirl, Rotkopfwürger, Schwarzspecht und Hohltaube streifte und seltene Durchzügler resp. Wintergäste wie Leinfink, Wasserpieper, Rotsternblaukehlchen, Ringamsel, Schnatter-, Trauer-, Samtente, Mittelsäger, Kiebitzregenpfeifer, Sturmmöve und Raubseeschwalbe erwähnte.

In der dem Vortrag folgenden Diskussion wußte besonders Herr E. Knorr-Erkelenz, wertvolle ornithologische Beobachtungen vom Niederrhein mitzuteilen.

Eine besondere zoologische Exkursion fand diesmal nicht statt.

Die Teilnehmer schlossen sich der botanischen Exkursion nach dem Stegskopf an, ein Gebiet, daß durch seine eigenartige Flora bekannt ist.

---

### Mitteilungen.

1. Die wirtschaftliche Lage gestattete uns nicht, für 1924 einen eigenen Bericht herauszugeben. Gemeinsam mit dem „Naturhistorischen Verein“ gelang aber doch die Veröffentlichung eines stattlichen Bandes, Band 81 der „Verhandlungen“. Diejenigen unserer verehrten Mitglieder, die zugleich genanntem Verein angehören, erhielten deshalb diesen Band nur vom Naturhistorischen Verein. Ihnen konnte die Zahlungsaufforderung für 1925 nicht beigefügt werden. Sie werden gebeten, den Beitrag möglichst umgehend auf das Konto des Vereins einzuzahlen. Zahlkarte liegt bei.

2. Der Beitrag für 1925 und 1926 beträgt wieder wie früher jährlich 3.— M. Wer wirtschaftlich in der Lage ist, möge den geringen Beitrag freiwillig angemessen erhöhen. Das Postscheckkonto heißt Cöln 28 036, H. Andres, Vereinskonto, Bonn, Argelanderstr. 124<sup>II</sup>.

3. Die Berichte für 1926 sollen wieder in zwei Hälften erscheinen. Der erste Teil wird bis November versandt sein. Ihm wird die Beitragsforderung für 1926 beigelegt.

4. Es ist geplant, 1927 eine Herbst-Versammlung abzuhalten, auf der Exkursionen in den Vordergrund treten sollen. Wenn die Durchführung möglich ist, werden die Einladungen rechtzeitig ergehen.

5. Die früheren „Bestimmungsstellen“ sollen sowohl für den Botanischen als auch für den Zoologischen Verein wieder eingerichtet werden. Mitglieder, die sich in den Dienst der Sache stellen wollen, mögen dies den Herren Schriftführern mitteilen. Verbesserungsvorschläge sind willkommen.

6. Manuskripte für die Berichte 1926 sind bis 1. September an die Schriftführer einzusenden (für den Botanischen Verein an Herrn H. Höppner-Krefeld, Lohstraße 215, Zoologischen Verein Herrn Dr. Jordans-Bonn, Marienstraße 13).

7. In den Berichten 1920—1922 wurde Seite 23 in einer kurzen Mitteilung auf die pflanzengeographische Kartierung Deutschlands aufmerksam gemacht. Die Zahl der Mitarbeiter ist für das Vereinsgebiet aber noch viel zu gering. Interessenten steht Herr Dr. Joh. Mattfeld-Dahlem bei Berlin (Bot. Museum) Königin Luisestraße 6—8 mit Auskünften gerne zur Verfügung.

8. Neu eintretende Mitglieder erhalten die Berichte für 1924 („Wirtgenheft“) zu dem sehr ermäßigten Preise von 4 M. (300 Seiten mit 8 Tafeln). — Auch Band 82 („Voigt-Band“) der Verhandlungen des Nat.-Ver., vornehmlich zoologische Arbeiten enthaltend (456 Seiten, 7 Tafeln und 52 Textabbildungen), steht unseren Mitgliedern zu dem Vorzugspreise von 5 M. zur Verfügung. Die eben erschienene „Laachersee-Schrift“: „Die Laacher Landschaft, Stimmen zu ihrer Erhaltung“ können die Mitglieder zum Preise von 1.25 M. beziehen. Bei Vorauszahlung des Betrages erfolgt portofreie Zusendung. Bestellung durch den Schatzmeister.

9. Der Naturhist. Verein gibt eine Serie „Heimatbücher“ heraus, die zur Vertiefung der geographischen, geologischen und naturwissenschaftlichen Kenntnisse der Heimat beitragen sollen. Heft 1 erschien kürzlich (s. unter 8), Heft 2 und 3 sind in Vorbereitung. Vorausbestellungen durch den Schatzmeister.

10. Neu erschien: Höppner-Preuss, Flora des Westfälisch-rheinischen Industriegebietes unter Einschluß der rheinischen Bucht (zugleich 4. Aufl. der „Flora des Niederrheins“). Dortmund Fr. W. Ruhfus. Durch den Verein bezogen, stellt sich der Preis auf 6.40 M. (gegen 7.50 M.)

11. Von der im Verlage des Repertoriums (Prof. Dr. Fr. Fedde-Dahlem b. Berlin, Fabekstraße 49) erscheinenden „Monographie der europ. Orchideen, I“ sind bis jetzt 2 Lieferungen erschienen. Auf das Werk kann noch subskribiert werden. (Siehe Berichte 1923.)

12. Mitglieder, die sich in die moderne „Vegetationskunde“ leichter einarbeiten möchten, seien auf das „Praktikum der Vegetationskunde“ von Fr. Markgraf empfehlend hingewiesen. (Jul. Springer, Berlin. In Ganzleinen 5,40 M.)

13. Daß die reichhaltige Bibliothek des Naturhist. Vereins auch den Mitgliedern unserer beiden Vereine kostenlos zur Verfügung steht, sei nochmals in Erinnerung gebracht.

14. Für das neu aufzustellende Mitglieder-Verzeichnis wird um genaue Angaben der Anschriften gebeten. Beifügung des Interessengebietes sehr erwünscht.

15. Sowohl Literatur- als auch Standortsverzeichnisse sollen nunmehr regelmäßig erscheinen. Beiträge sehr erwünscht. (Siehe diese Ber. S. 58.)

16. Die Aufgaben des Vereins sind größer und umfangreicher geworden. Sollen diese auch nur annähernd einer guten Lösung zugeführt werden, ist es unbedingt erforderlich, daß sich alle die Werbung neuer Mitglieder und Mitarbeiter angelegen sein lassen. Ebenso erforderlich ist aber auch die rechtzeitige Einsendung der doch so geringen Beiträge; denn die oftmaligen Mahnungen verschlingen naturgemäß unnötig Zeit und Geld.

Der Vorstand.

---

### Berichtigung.

Auf Seite D 1 muß es heißen 1925, nicht 1925—26.

---

# F.

## Autorenregister

zu den Verhandlungen und den Sitzungsberichten.

	Seite
Andres, H. (siehe Wirtgen) . . . . .	D 58
Antropoff, A. von. Das Vorkommen der Elemente und ihre Verteilung in der Erde und im Kosmos . . . . .	A 17
Bauer, V. Über Farbenanpassung bei Seetieren. (Nur Titel)	A 34
Bieler, W. Blutzirkulation und Ausscheidung des Alkohols im Höhenklima. (Nur Titel) . . . . .	B 1
Borgert, Ad. Sind die Vorgänge bei der Mitose von <i>Ceratium</i> heute vollständig geklärt? . . . . .	Verh. 1
Brockmeier, H. Über Bernsteinschnecken im Löß. (Nur Titel) . . . . .	C 62
Heidermanns, C. Über die Nebenretina einiger Pulmonaten . . . . .	Verh. 11
Henke, W. Die Stratigraphie der Siegener Schichten .	Verh. 384
Herfs, Ad. Studien über die Verteilung und die ökologische Bedeutung des Flimmerepithels auf der Haut unserer Land- und Süßwasserschnecken . . . . .	Verh. 21
Ders. Beiträge zur Ökologie der Milben . . . . .	A 1
Hesse, R. Über die Mündungen der Drüsen an den Geschmackspapillen . . . . .	Verh. 35
Hölper. Untersuchungen zur Messung der Sonnenstrahlung und ihre physiologische Bedeutung. (Nur Titel) . . . . .	B 4
Hopmann, J. Die Temperaturen der Fixsterne. — Die Verteilung der Temperaturen im Kosmos . . . . .	A 10
Höppner, H. und Neubaur, F. Versammlung des Botanischen und Zoologischen Vereins zu Siegen i. W. . . . .	D 76
Kappen, Hub. Über den Einfluß der Pflanzen auf die Beschaffenheit des Bodens. (Nur Titel) . . . . .	A 10
Koenen, O. (siehe Wirtgen). . . . .	D 58
Kratzer, Die Umwandlung chemischer Elemente (Gold aus Quecksilber?) (Nur Titel) . . . . .	B 4

	Seite
Krieg, H. Die Bekämpfung forstlicher Schädlinge vom Flugzeug . . . . .	Verh. 40
Krüger, P. Über die Reaktion der Verdauungssäfte bei einigen Wirbellosen . . . . .	Verh. 51
Krummacher. Die Grundlinien der Stoffwechsellehre im Wandel der letzten 40 Jahre . . . . .	B 2
Kuckelkorn, L. Das Südende der Blankenheimer Mulde	C 65
Lengersdorf, Fr. Zur Familiengattung der Sciariden.	Verh. 59
Mühlens. Ärztliche und hygienische Studien in Südamerika	A 10
Neubaur, F. Die Weidenmeise ( <i>Parus atricapillus rhenanus</i> Kl.) in der Rheinprovinz . . . . .	Verh. 62
Neubaur, F. und Höppner, H. Versammlung des Botanischen und Zoologischen Vereins zu Siegen i. W. . .	D 76
Poeeverlein, H. Die rheinischen Rostpilze . . . . .	D 1
Rahm, P. G. Ist der Lebensvorgang bei den Tieren der Moorfauna im erstarrten Zustand nur herabgesetzt oder ganz unterbrochen? . . . . .	Verh. 377
Reichensperger, Aug. Beobachtungen und Versuche mit <i>Cataglyphis</i> u. <i>Thorictus</i> nebst dessen Metamorphose. Beschreibung zweier neuer Myrmekophilen . . . .	Verh. 73.
Richter, M. Sedimentationsverhältnisse im Unterdevon der Eifel und des Siegerlandes. (Nur Titel) . . . . .	C 62
Riede, W. Ein Beitrag zu den Grundsätzen der Systematik	C 62
Ruhland, M. R. Terrassen am Rande der niederrheinischen Bucht zwischen Sieg und Wupper . . . . .	Verh. 395
Ruppert, J. <i>Orchis militaris</i> Lus. <i>Braschii</i> m. . . . .	D 49
Rüschkamp, F. Zur vertikalen und horizontalen Verteilung der aquatilen Coleopteren des rheinisch-westfälischen Schiefergebirges . . . . .	Verh. 111
Schauß, R. Über die Krebsfauna der Eifelmaare . . .	Verh. 149
Scheuermann, R. Die Adventivflora des rheinisch-westf. Industriegebietes . . . . .	D 50
Schlicher, J. Das Tapetum im Auge von <i>Pecten</i> . .	Verh. 197
Schmidt, E. Beitrag zur Kenntnis der Libellen in den Rheinlanden . . . . .	Verh. 207
— H. Untersuchungen an Rhizopoden aus Buchenhöhlen	Verh. 218
— W. J. Das Glanzepithel und die Schillerfarben der Sapphirinen usw. . . . .	Verh. 227
Schmidt. Drahtlose Telephonie (Radio). (Nur Titel) . .	B 2
Siedentopf. Über Fortschritte in der Ultramikroskopie. (Nur Titel) . . . . .	A 10
Steeger, A. Über Bimsstein-Vorkommen am unteren Niederrhein . . . . .	C 1

	Seite
Ders. Das glaziale Diluvium des Niederrheinischen Tieflandes. Zur Frage einer Grundmoräne auf der linksrheinischen Mittelterrasse . . . . .	C 48
Steinmann, G. Über Wandern der Organismen und daran-schließende Anpassungen. (Nur Titel) . . . . .	A 16
Ders. Tiefseeabsätze der Vorzeit. (Nur Titel) . . . . .	A 34
Strubell, Ad. <i>Thelyphonus caudatus</i> L. Eine biologische Skizze . . . . .	Verh. 301
Szivessy, J. Elektrische und magnetische Doppelbrechung. (Nur Titel) . . . . .	B 1
Thienemann, Aug. „Pfisters Mühle“. Ein Kapitel aus der Geschichte der biologischen Wasseranalyse . . . . .	Verh. 315
Titschack, E. Über die imaginale Lebensdauer der Kleidermotte, <i>Tineola bisellia</i> Hum. . . . .	Verh. 330
Vogel, H. Weitere Betrachtungen über das Rheinische Schiefergebirge unter besonderer Berücksichtigung der vorherrschenden Spaltenrichtungen . . . . .	Verh. 349
Vorster, H. Bericht über die Exkursionen. Mittlerer Teil der Blankenheimer Mulde, Rohrer Mulde und Ostteil der Dollendorfer Mulde . . . . .	C 62
Wegner, Th. Neue Forschungen im rechtsrheinischen Schiefergebirge. (Nur Titel) . . . . .	B 1
Wilckens, O. Materialien und Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgegend von Bonn . . . . .	C 9
Wirtgen, F. Die botanische Literatur des Rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete. 1915 bis 1923 . . . . .	D 58