Bemerkung zu Seite 785—786 des 27. Bandes dieser Zeitschrift 1907. Im Sommer 1908 gelang es mir, auf den Wurzeln von *Ribes nigrum* Nachkommen geflügelter Emigranten von *Schizoneura ulmi* zu erzielen. Die Frage über den Zusammenhang von *Sch. ulmi* Deg. mit *fodiens* Buct. ist dadurch endgültig entschieden worden.

Bezüglich *Prociophilus bumeliae-posehingeri* und *Colopha compressa* siehe oben.

Bemerkung zu Seite 792—795 des gleichen Bandes. Neuerdings bin ich der Ansicht, dass in der Gruppe der *Hormaphidina* die Gattungen *Hormaphis* und *Hamamelistes* (ausgenommen *Cerataphis*) zu unterscheiden sind und dass *Hormaphis betulae* Mordw. nunmehr *Hamamelistes betulae* heißen muss.

Bemerkung zu Seite 814—815. Im Sommer 1908 ist es mir gelungen, in einem Glase auf Blättern von *Phragmites communis* Nachkommen geflügelter Weibchen zu erzielen, welche sich auf der Unterseite der Blätter von *Prunus domestica* entwickelt hatten.

Druckfehlerberichtigung: In Bd. 27, 1907, S. 803, Z. 5 von oben lies Gramineen statt Gramineenwurzeln.

Zur Biologie von *Hydra*.

Depressionserscheinungen und geschlechtliche Fortpflanzung.

Von Eugen Frischholz.

(Aus dem zoologischen Institut München.)

Inhalt.

- I. Einleitung.
 1. Versuchsziele.
 2. Übersicht der Versuchsanordnung.
 3. Art der Kulturführung u. Beobachtung.
 4. Systematisches.
 - II. Der Verlauf der Kulturen.
 5. Stammkulturen A, B, C (Depressionserscheinungen).
 6. Serie I.
 7. Serie II. } "
 - a) Hauptkulturen.
 - b) Nebenkulturen (Durchlüftungen).
 8. Serie III und IV.
 - a) Anlage.
 - b) Depressionen.
 - c) Entwicklung von Geschlechtsprodukten.
 - d) Gonochorismus.
 - e) Zusammenhang zwischen Depressionen u. geschlechtl. Fortpflanzung.
 9. Serie V. (Aus Eiern gezüchtete Kulturen.)
 - III. Schluss.
- Tabellen:
I. Serie	I. <i>H. fusca</i> : Einfluss der Temperatur auf Depressionen.
II. „	II. „ „ „ „ „ „ „ „

während der ersten Hälfte des Monat Mai (1907) keine Hydren finden. Als ich endlich (23. Mai) einige *H. fusca* aus einem künstlichen See des Schlossparkes Nymphenburg erbeutet hatte, entschloss ich mich, mit diesen die Experimente zu beginnen, wiewohl ich dann, ebenso wie es in jenen früheren Versuchen der Fall war, mit den Nachkommen einiger weniger Exemplare von *H. fusca* operieren musste. Es blieb also fürs erste nur die Variation der Versuchsbedingungen.

Drei schöne kräftige Hydren wurden als Stamtiere ausgewählt und einzeln je in ein Kulturglas eingesetzt; diese drei Gläser bildeten die später noch zu schildernden Stammkulturen A, B und C. Diese Stamtiere wurden durch reichliche Fütterung zu starker ungeschlechtlicher Vermehrung gebracht und dann von dem so gewonnenen Material die eigentlichen Versuchskulturen abgezweigt: nach ca. 2 Monaten (Mitte Juli) eine erste Serie zu acht Kulturen, nach ca. 3 Monaten eine zweite Serie gleicher Anzahl von Kulturen, welche verschiedenen Bedingungen in bezug auf Fütterung, Temperatur, Licht und die Beigabe von Pflanzen unterworfen wurden.

Diese zwei ersten Serien verliefen hinsichtlich der Bildung von Geschlechtsprodukten nahezu resultatlos; dagegen traten in großem Umfange jene Erscheinungen auf, welche ich als Depressionserscheinungen bezeichnen und im folgenden eingehend behandeln will. Das Studium dieser Erscheinungen, dessen Resultate einen wesentlichen Teil dieser Arbeit bilden, lag demnach nicht im ursprünglichen Plane der Untersuchungen; ihr starkes Auftreten in den ersten Serien aber und immerwährende spätere Wiederholungen führten zwingend zu eingehender Beachtung aller damit in Zusammenhang scheinender Verhältnisse.

Die bedeutendste und erfolgreichste Erweiterung des Planes der Untersuchungen wurde aber ermöglicht, als ich nach vorläufigem Abschluss der Serie II bei neuen Exkursionen Mitte Oktober in einem Weiher bei Pasing ziemlich zahlreich Hydren vorfand, welche nach kurzer Beobachtung schon als verschieden von der bisher kultivierten Art sich zeigten; sie gehörten der Spezies *Hydra grisea* an. Fast gleichzeitig fand ich in einem fast ganz ausgetrockneten Altwasser der Isar bei Großhesselohe sowie im genannten Weiher bei Pasing geschlechtsreife *Hydra fusca*, und zwar solche mit Hoden und solche mit Eiern; von letzteren allerdings nur wenig Exemplare.

Die neugefundenen Hydren, außer den geschlechtsreifen, wurden zunächst zusammen in einem Glase als Stammkultur zum Zwecke der Vermehrung durch Knospung gezüchtet; bald aber zeigte sich, dass unter den gesammelten Hydren auch *fusca* gewesen waren; dadurch wurden verschiedene Abzweigungen teils zur Kontrolle, teils zur Isolierung der Arten nötig.

Die gefundenen geschlechtsreifen Hydren wurden teils einzeln

in Gläser eingesetzt und kultiviert, teils zu mehreren zusammen; als dann Mitte November schon in den obengenannten Stammkulturen von *grisca* eine große Zahl Tiere kräftig Hoden und einige auch Eier zu bilden begannen, wurde ein Teil dieser Geschlechtstiere gleichfalls zur Anlage neuer Kulturen verwendet. Es wurden so durch sorgfältige Isolierung sowohl Kulturen hergestellt, welche nur männlichen, wie solche, welche nur weiblichen Tieren entstammten; ferner solche, welche nur die Knospen von Tieren enthielten, welche Hoden gehabt hatten und solche, welche nur Tiere enthielten, welche selbst Hoden gehabt hatten. Ich fasse die Gesamtheit dieser Isolationskulturen mit den Stammkulturen von *grisca* als Serie III zusammen.

Diese zeitraubenden und umständlichen Isolations- und Rein-kulturen nahmen den ganzen November in Anspruch. In den letzten Tagen dieses Monats wurde dann aus den Stammkulturen von *H. grisca* eine neue Serie abgezweigt; diese Serie IV enthielt zehn Kulturen, welche wieder verschiedenen Bedingungen unterworfen wurden, ähnlich wie Serie I und II. Zur Kontrolle wurden dieser Serie späterhin noch zwei Kulturen von *Hydra fusca* aus der Stammkultur A beigefügt; ferner eine Kultur von Hydren unsicherer Art, welche in einem der Gläser des Institutes vorgefunden wurden.

Eine letzte fünfte Serie endlich bestand aus Hydren der Spezies *fusca*, welche aus Eiern gezüchtet waren. Dies waren teils Eier, abgelegt von den geschlechtsreif gesammelten Hydren, teils Eier, welche an Pflanzen und im Abfall des Materiales einer Exkursion vom Ende November (Weiher Pasing) vorgefunden worden waren. Auch hier wurden zuerst zwei Stammkulturen (44 u. 45) gezüchtet und von diesen zwei Versuchskulturen (55 u. 62) abgezweigt.

3. Art der Kulturführung und Beobachtung.

Im ganzen wurden mit allen Hilfs- und Nebenkulturen 89 Kulturen geführt, von diesen nur etwa 13 kürzer als 14 Tage, ca. 50 aber über 1 Monat und ca. 35 über 2 bis zu 10 Monate dauernd.

Die Angaben, welche aus den gemachten Notizen abgeleitet sind, stützen sich also auf ein reichliches Material.

Die Tiere wurden gezüchtet in sogen. Einmachgläsern von $\frac{1}{2}$ bis zu 3 und 4 l Inhalt, einzelne Nebenkulturen auch in Uhrgläsern oder Petrischalen; Pflanzen (meist *Ceratophyllum*, zum Teil auch *Elodea*) wurden nicht immer beigegeben (Näheres s. unten).

Zu allen Kulturen wurde Wasserleitungswasser verwendet, hartes kalkreiches Gebirgswasser (Mangfallquellen); trotzdem fast alle Hydren aus dem Gebiet der Würm, dem Abfluss des Starnbergersees stammen, welche weiches Wasser führt, ertrugen sie den Wechsel ohne jedes Anzeichen von Nachteil. Bei jeder Übertragung von Tieren aus einem Gefäße in ein anderes wurde auf

mindestens $\frac{1}{2}^{\circ}$ genau gleiche Temperatur des Wassers in beiden Gefäßen hergestellt, entweder durch entsprechende Mischung kalten und heißen Wassers, oder durch mehrstündiges Nebeneinanderstellen der beiden Gefäße vor der Übertragung; für Zimmertemperatur wurde ohnedies immer abgestandenes Wasser bereit gehalten.

Die Kulturen wurden teilweise kürzere oder längere Zeit mit schwachem Luftstrom durchlüftet mit Hilfe der im Institut eingerichteten Gebläse bekannter Konstruktion. Alle Gläser waren dauernd zur Vermeidung des sehr schädlichen Staub- und Bakterienüberzuges der Wasseroberfläche mit Glasplatten bedeckt.

Gefüttert wurde anfänglich nur mit Daphnien, die teils aus einem Bassin des Institutes stammten, teils gekauft werden mussten. Vom November an dagegen hauptsächlich mit einer Kopepodenart (*Diaptomus* sp.? [*gracilis*?]), welche in dem mehrerwähnten Weiher bei Pasing in Massen aufgetreten waren; als aber Ende Dezember starker Frost diesen Weiher mit dickem Eis überzog und zugleich die anderen Bezugsquellen versiegten, trat wieder öfterer Futtermangel ein und damit manche unangenehme Störung im Plane der Kulturführung.

Die Methode der Fütterung war folgende: nach einigem Stehen des Gefäßes mit dem zusammengefangenen Material, zum Absitzen von Schlamm etc., wurde das reine Wasser mit den Futtertieren durch ein kleines Gazesieb gegossen; dieses dann in eine flache Schale mit fingerhoch Wasser gesetzt; aus dem so erhaltenen dichten Gewimmel von Krustern wurde mit der Pipette je nach Wunsch in die betreffenden Gläser eine gewisse Menge übertragen, ohne dass jedoch jeder einzelnen *Hydra* direkt Krebse zwischen die Tentakel gegeben wurden; dies wäre bei der großen Zahl und Dauer der Kulturen nicht durchführbar gewesen. Die Beobachtung zeigte trotzdem stets eine gut gleichmäßige Aufnahme von Futter seitens aller Hydren.

Ich bezeichne es im folgenden als eine starke Fütterung, wenn so viel Material zugesetzt wurde, dass für die Dauer derselben jede *Hydra* fortwährend so viel aufnehmen konnte, als sie nur immer fähig war; in diesem Falle zeigten sich normale Tiere auch stets dick vollgepfropft mit Futter; ich habe bis sieben mittelgroße Daphnien im Magen einer *Hydra* gezählt. Als schwache Fütterung gilt jene, bei der die Hydren zwar Futter zur Verfügung haben, jedoch so wenig, dass in der Regel nur immer einzelne Kruster aufgenommen werden. Mäßige Fütterung bildet den mittleren Grad.

Die erwähnten Kopepoden (*Diaptomus*) erwiesen sich als sehr geeignetes Fütterungsmaterial; durch ihre langsamen Schwimmbewegungen, die sehr langen Antennen und die Eigenschaft, sich gleichmäßig im Glase zu verteilen, wurden sie leicht von den Hydren erbeutet; ihre relative Kleinheit (1—1,5 mm lang und sehr schlank)

gegenüber den meisten Daphniden und ihre gleichförmige Größe erleichterte die Aufnahme; sichtlich wurden sie auch, wenigstens von *H. grisea*, stärker und eifriger angenommen als Daphniden.

Die Gläser wurden regelmäßig gereinigt, indem mit der Pipette Fütterungsabfall etc. entfernt wurde; nur bei langstehenden Stammkulturen oder sonst zu nur gelegentlicher Besichtigung zurückgesetzten Kulturen mit Pflanzen wurde Algenbildung und Bildung eines geringen Bodensatzes zugelassen, denn es zeigte sich, dass dadurch bald ein Gleichgewicht sich herstellt zwischen der Bildung von Bakterien, Infusorien und der Neubildung von Ostracoden und kleinen Cyclopiden im Glase selbst und endlich der Fressenergie der Hydren, so dass solche Kulturen dann oft längere Zeit ohne Futterzufuhr sich selbst erhalten konnten. Wasserwechsel („Umsetzen“) wurde nur bei dringender Notwendigkeit vorgenommen, wenn Verpilzung (besonders nach längerer Durchlüftung) oder sonstige Verunreinigung, Anzeichen beginnender Fäulnis etc., die Kultur ernstlich zu schädigen drohte; dagegen musste, allerdings fast nur bei Wärmekulturen und durchlüfteten Kulturen gelegentlich der Verlust durch Verdunstung wieder durch Nachfüllung ersetzt werden.

Stets wurde natürlich sorgfältigst auf Reinheit der verwendeten Gläser und Instrumente (Pipetten, Pinzetten) etc. geachtet.

Die Versuche erstreckten sich, wie erwähnt, auch auf die Einwirkung verschiedener Temperaturhöhen; hierbei kamen vier Abstufungen in Anwendung; als Regel und als Ausgangstemperatur jene des Zimmers, im Sommer gleich der jeweiligen Schattentemperatur der Umgebung, im Winter zwischen $+16^{\circ}$ (nachts) und $+21^{\circ}$ (tags) schwankend¹⁾.

Dann zwei Kältegrade; ein niederer zwischen $+2^{\circ}$ und $+8^{\circ}$ liegend kam nur in Anwendung von Ende November bis ca. Mitte Februar; er wurde erzielt durch Einstellen der Kulturen in ein ungeheiztes Kabinett des Institutes; die häufigste und Durchschnittstemperatur war hier $+5^{\circ}$ C.

Eine sehr gleichmäßige Temperatur von $+10$ bis 11° , die nur selten bis $+9$ oder $+15^{\circ}$ ausschlug, konnte ich einwirken lassen, indem ich die Kulturgläser in ein größeres mit Wasser gefülltes Blechbassin einsetzte und dauernd frisches Leitungswasser durch dasselbe strömen ließ. Ähnlich erzielte ich eine hohe Temperatur von durchschnittlich $+25^{\circ}$ C., allerdings etwas weniger konstant, mit Ausschlägen zwischen $+21$ bis $+27^{\circ}$ C., indem ein gleiches wassergefülltes Blechbassin ohne Durchfluss durch eine schwache Gasflamme ständig erwärmt wurde.

Die angewendeten Temperaturen, wie ich sie im folgenden Text stets kurz anführen werde, waren also:

1) Alle Temperaturangaben in dieser Arbeit in Celsius.

Kälte + 5° (mit Schwankungen zwischen + 2 bis + 8°).

Kälte + 10° (mit seltenen Schwankungen zwischen + 9 und + 15°).

Zimmer + 19° (in den Wintermonaten; schwankend zwischen + 16 und + 21°).

Wärme + 25° (mit Schwankungen zwischen + 21 und + 27°).

Wo die Schwankungen bedeutend sind und von Einfluss schienen, ist bei der Schilderung der Kulturen dessen Erwähnung getan. Während der Beobachtung kamen allerdings die in Bassins gehaltenen Kulturen auch immer aus der betreffenden Temperatur; doch nur auf so kurze Zeit, dass eine merkliche Temperaturänderung in der relativ großen Wassermenge im Glas kaum eintreten konnte.

Die Messung der Temperaturen geschah teilweise mit einem Maximal-Minimalthermometer, besonders in dem ungeheizten Kabinett, wo natürlich raschere und unregelmäßige Schwankungen unvermeidlich waren.

Einzelne Kulturen wurden unter Lichtabschluss gehalten, durch Überstülpen eines Blechzylinders mit Deckel über das Kulturglas.

Die Beobachtungen wurden teils makroskopisch, teils mit einer Lupe von zehnfacher Vergrößerung gemacht und nach Bedarf einzelne Tiere unter dem Mikroskop (Leitz Obj. 3) betrachtet.

Die Beobachtungen erstreckten sich nicht nur auf Depressionen und Bildung von Geschlechtsprodukten; es ergaben sich vielmehr zugleich vielfache Beobachtungen über andere biologische Verhältnisse bei *Hydra*, so insbesondere über die Knospung, ihre Intensität und Morphologie, über Größenverhältnisse, Färbung, über Nahrungsaufnahme und Hungererscheinungen, endlich über Phototaxis und Ortsbewegung; zudem wurde viel Material von normalen und geschlechtsreifen Hydren und insbesondere von allen Depressionsstadien konserviert.

Es würde aber die Ausarbeitung des wesentlichsten Teiles der Ergebnisse ungebührlich verzögert haben und dieselben sehr beschweren, wenn alles dieses zum Teil sehr umfangreiche Material hätte hier mit bearbeitet werden wollen. Hier wird daher nur das auf Depressionen und geschlechtliche Fortpflanzung direkt bezügliche verwertet. Die übrigen Beobachtungen und besonders das konservierte Material hoffe ich in baldmöglichst nachfolgenden Bearbeitungen noch nutzen zu können.

4. Systematisches.

In neueren Arbeiten werden zum Teil außer *H. viridis* noch drei Spezies von nicht grünen Hydren angegeben (*H. fusca*, *grisea* und *dioecia*).

Ich werde im nachfolgenden nur *H. fusca* und *grisea* unterscheiden; eine eingehende Begründung dieser Einschränkung und

Charakterisierung der Arten habe ich wegen des charakteristischen biologischen Verhaltens der beiden Spezies in einer gesonderten Abhandlung zusammengefasst, auf die ich hier verweise. Hier nur soviel, dass sich *H. fusca* durch den markanten, scharf abgesetzten Stiel, durch die enorme Dehnungsfähigkeit der Tentakel und die schon von Haacke (1880) als Artmerkmal angegebene und noch oft geschilderte gesetzmäßige Aufeinanderfolge der an einer Knospe neu entstehenden Tentakel auszeichnet; *H. grisea* zeigt keine scharfe Grenze zwischen Stiel- und Magenteil, die Tentakel sind meist nur wenig länger als der Körper und sämtliche neue Tentakel einer jungen Knospe entstehen nahezu gleichzeitig als ein Kreis von winzigen Höckerchen um das Peristom. Ein Verwecheln zweier Kulturen dieser beiden Spezies ist schon nach kurzer Beobachtung nicht mehr zu fürchten, so charakteristisch verschieden erscheint der Getamthabitus der Tiere.

II. Der Verlauf der Kulturen.

5. Stammkulturen A, B, C.

Die drei Ausgangskulturen A, B und C, aus je einer der gefundenen *H. fusca* gezüchtet, wurden ihrem Zweck als Stammkulturen entsprechend zunächst unter möglichst gleichförmigen Bedingungen gehalten. Sie befanden sich dauernd in Zimmertemperatur, und soweit gelegentlicher Futtermangel nicht störend unterbrach, in gleichförmiger mäßiger bis schwacher Fütterung; einige kleine Zweige *Elodea* waren beigegeben und machten jeden Wasserwechsel unnötig.

Dieser gleichförmigen Behandlung entsprach auch das Verhalten der Tiere, wenigstens in A und B; zwar war die Vermehrung durch Knospen in den ersten 3 Wochen verschieden (50 gegen 130 Nachkommen), jedoch traten weder Depression noch Bildung von Geschlechtsprodukten ein; erst als nach Abzweigung der Serien I und II (von Ende August an) die Fütterung dieser Kulturen fast ganz eingestellt wurde, fanden sich im September und Oktober vereinzelt Tiere in einem an Depression erinnernden Zustand; trotzdem erhielten sich die nur selten gefütterten Kulturen lebenskräftig; Kultur B wurde erst Mitte Februar 1908 durch Konservierung der noch vorhandenen Hydren (ca. 20) abgeschlossen, Kultur A bis Mitte Mai 1908 weitergeführt, war erst Ende Juni nach völliger Vernachlässigung ausgestorben.

Anders verhielt sich Kultur C. Sie wurde gleichzeitig mit A und B angelegt und genau gleich behandelt wie jene; bis Mitte Juli (nach Abzweigung der Serie I) war auch der Verlauf ganz ähnlich; ca. den 23. oder 24. Juli aber trat eine Störung ein. Die Kultur war am 29. Juli fast ganz ausgestorben (von vielleicht 100 Tieren auf kaum 10). Am 7. August aber hatten sich die über-

lebenden Tiere schon wieder soweit erholt, dass sie angebotenes Futter sofort und reichlich annahmen. In der Folge trat dann zwar ein starkes Schwanken in Fütterung und damit auch in der Vermehrung ein, aber die Sterblichkeit wiederholte sich nicht wieder.

Der einzige Unterschied in den äußeren Bedingungen für C gegenüber A und B war in der Größe der Kulturgläser gegeben; jene von A und B hielten etwa 2 l, das von C nur $\frac{1}{2}$ l; hierdurch wurde die gleiche Futtermenge in C viel rascher und vollkommener aufgenommen als in A und B; denn hier waren die weiter zerstreuten Daphnien den Hydren nicht so leicht zugänglich als in C.

Die Ursache dieses Sterbens wurde zunächst von mir nicht richtig erkannt; ich musste zufällige Verunreinigung oder einen anderen nicht kontrollierbaren Einfluss annehmen; erst die Wiederholung derselben Erscheinungen kurz nachher in Serie I gab Gelegenheit zur genaueren Beobachtung des Verlaufes, und damit auch zur Erkennung des Vorganges als einer Folgeerscheinung der Kulturbedingungen selbst; damit war allerdings erst die neue Frage nach der Art dieses Zusammenhanges aufgestellt; durch sorgfältige Beobachtungen und Notierungen und mühseliges Sichten der angehäuften Notizen suchte ich der Lösung der Frage näher zu kommen.

Ich nenne diese Erscheinungen Depressionen und verweise bezüglich der Berechtigung dieser Bezeichnung und ihrer allgemeinen Bedeutung auf den Schluss dieser Abhandlung.

Die auffallendsten Merkmale der Depression bei Hydren sind folgende: Die Aufnahme von Futter hört auf; die Tentakel werden verkürzt auf etwa halbe Länge des Körpers, und erscheinen wie dieser, steif und bisweilen am Ende knopfig verdickt (schwache Depression); schreitet die Depression weiter, dann werden die Tentakel bis auf $\frac{1}{2}$ —1 mm verkürzt und stehen starr stäbchenförmig oder auch verkrümmt vom Körper ab (mittlere Depression); weiterhin werden die Tentakel gänzlich oder zu stumpfen kurzen Höckerchen reduziert; der Körper ist stark kontrahiert, keulenförmig oder schlauchförmig; die Tiere verlieren die Fähigkeit zum Anheften, sie liegen frei am Boden (starke Depression). Endlich erscheinen die Hydren nur mehr als kugelige oder ovale Klümpchen, meist schon mit beginnendem Zerfalle (hochgradige Depression)²⁾.

So führt häufig die Depression zum Tode; in anderen Fällen dagegen erholen sich die Tiere wieder, selbst aus hohen Stadien, indem sie ungefähr die umgekehrte Reihenfolge von Zuständen durchlaufen. Das erste und auch weiterhin vorausseilende Merkmal ist dabei die Verlängerung bezw. Neubildung der Tentakel.

6. Serie I.

Die Serie I sollte Aufschluss darüber geben, ob außer den schon bekannten noch andere äußere Bedingungen Einfluss auf die Aus-

2) Vgl. Fig. 5 bei Krapfenbauer (1907).

bildung von Geschlechtsprodukten haben. Es schien denkbar, dass neben Temperaturerniedrigung und Änderung der Ernährungsintensität auch andere Umstände noch von Einfluss sein könnten, wie etwa die folgenden: Schwankungen im Sauerstoffgehalt des Wassers; verschiedene Lichtintensität; Qualität der Nahrung; Größe der Kulturgläser.

Etwaige Einflüsse der beiden letzten Bedingungen wurden ausgeschaltet durch gleichartige Behandlung; alle Kulturen der Serie I (und II) wurden in gleich großen Gläsern von je $\frac{1}{2}$ l angelegt und sämtliche mit demselben Futtermaterial (Daphnien) gefüttert.

Dagegen sollten die Kulturen verschiedenen Verhältnissen in bezug auf die ersteren Bedingungen und zugleich auf Temperaturhöhe und Ernährungsintensität unterworfen werden; Verschiedenheiten im Sauerstoffgehalt sollten erzielt werden durch Zugabe oder Weglassen eines Pflanzenzweiges; einzelne Kulturen sollten durch Überstülpen eines Blechzylinders mit Deckel dauernd im Dunkeln gehalten werden.

Es ergaben sich hieraus acht hauptsächliche Kombinationen; wenn ich kurz bezeichne: W = Wärme (+ 25°), K = Kälte (+ 10°), Z = Zimmertemperatur (+ 19°), F = Futterkultur, H = Hungerkultur, Pfl = Beigabe von Pflanzen, dann waren die so projektierten Kulturen 1a—7 die folgenden:

Serie I.

Kultur	Bedingungen	
Nr.		
1 a (8)	W F Pfl	Gesteigerter Stoffumsatz
1 b (9)	K F Pfl	Verlangsamter Stoffumsatz
2 (10)	K F dunkel	} Lichtentzug
3 (11)	K H dunkel	
4 (12)	K F	Sauerstoffmangel (gegen 1 b)
5 (13)	K H	Desgleichen gegen 6
6 (14)	K H Pfl	Hunger
7 (15)	Z F Pfl	Kontrollkultur (normale Verhältnisse).

Da das Projekt der späteren Serie II dieselben Kombinationen enthält, sind die Nummern 8—15 der entsprechenden Kulturen jener Serie hier gleich in Klammern beigefügt.

Die Kulturen wurden am 20. Juli angelegt mit je neun Tieren (je drei aus A, B, C), zunächst alle in Zimmertemperatur, mit Pflanze und in freiem Licht gehalten; die Zimmertemperatur war in dieser Zeit (Juli!) sehr hoch. Bis 29. Juli wurden sie so unter ganz gleichartiger Behandlung bei sehr starker Fütterung zu reichlicher Knospung gebracht; dann sollten erst obige Bedingungen hergestellt werden; aber schon in den nächsten Tagen begannen bei einigen Kulturen starke Depressionen aufzutreten; es musste bald die Fütterung ganz eingestellt werden; damit war der Plan der Serie schon gestört; ein Teil der Kulturen wurde in Kälte übertragen, ebenso den Kul-

turen 2—5 wie beabsichtigt die Pflanzen genommen; da nun Kälte die Depression zu hemmen schien, wurden nach und nach alle Kulturen in Kälte übertragen, wie auch bei allen die Fütterung eingestellt. Der Lichtentzug für 2 und 3 unterblieb.

(Fortsetzung folgt.)

Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik.

Bearbeitet von L. Pfaunder. 2. Bd., 2. Abteil. (Schluss), verfasst von O. Lummer. Gr. 8, 309 S., 159 Textfiguren, 13 (zum Teil farbige) Tafeln. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1906.

Das vorliegende Heft bringt die (Bd. XXVIII, S. 480) angezeigte Bearbeitung der Optik von Herrn Lummer zum Abschluss. Natürlich gilt das dort gespendete Lob auch diesem Schlussabschnitt in gleichem Maße. Der modernen Entwicklung der Physik entsprechend ist in diesem Bande die gesamte Lehre von der strahlenden Energie zusammengefasst und damit die Lehre von der strahlenden Wärme hier im Zusammenhang mit den Lichtstrahlungen behandelt, auch die Beziehung zu den elektromagnetischen Erscheinungen erörtert. Für den Biologen von besonderem Wert ist auch die genaue Behandlung der Rotationspolarisation und die Beschreibung der Apparate zur Messung der Drehung. J. Rosenthal.

W. Nagel. Handbuch der Physiologie des Menschen.

Bd. IV, 2. Hälfte, 2. Teil, Gr. 8, 164 S., 46 Figuren und 1 Tafel. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1908.

Das große Handbuch ist mit diesem Heft noch nicht zum Abschluss gekommen. Es fehlt noch der Abschnitt über allgemeine Nervenphysiologie, welchen Herr Cremer (München) zu liefern versprochen hat. In vorliegendem Heft behandelt Herr Weiss (Königsberg) die Protoplasmabewegung (S. 629—665) und die Flimmerbewegung (S. 666—690). Da beide für die spezielle Physiologie des Menschen nicht von einschneidender Bedeutung sind, so begnügt sich der Verfasser damit, aus den zahlreichen, meist an niederen Tieren gewonnenen Forschungsergebnissen das zusammenzustellen, was für die Physiologie des Menschen als wichtig angesehen werden kann, wodurch eine wertvolle, nicht allzu sehr in Einzelheiten sich verlierende Uebersicht dieses interessanten Abschnittes der Biologie zustande gekommen ist. Den Schluss des Heftes (691—792) bildet eine eingehende Darstellung der Physiologie der Stimmwerkzeuge aus der Feder des Herausgebers, Herrn W. Nagel. Auf Grund sorgfältiger Berücksichtigung der anatomisch-physiologischen wie der phonetischen Forschungsergebnisse hat Herr N. diesen Abschnitt zu einem der am besten durchgearbeiteten des ganzen Handbuchs zu gestalten gewünscht.

Hoffentlich sind wir recht bald in der Lage, auch das Erscheinen des Schlussheftes anzuzeigen und damit unser Urteil über das Gesamtwerk abzuschließen. J. Rosenthal.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Frischholz Eugen

Artikel/Article: [Zur Biologie von Hydra. Depressionserscheinungen und geschlechtliche Fortpflanzung. 182-192](#)