© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

ich gezeigt habe, auch das Cystid sich aufbaut und welche dann theilweise in den Funiculus übertreten, hier länger einen Zustand bewahrten, in welchem sie fähig waren, das Material für den »cystogenen« Theil der Statoblasten zu liefern.

Indem ich im Übrigen meine früheren Mittheilungen über die Statoblastenbildung auf Grund fortgesetzter Untersuchungen bestätige, habe ich nur die p. 535 ausgesprochene Ansicht, daß die Kerne der »Bildungsmasse« im fertigen Statoblasten eine Umwandlung erleiden, durch welche sie ihre Färbbarkeit einbüßen, als unbegründet zurückzuziehen, da ich die Kerne mittlerweile an gut durchfärbten Statoblasten überall aufzudecken im Stande gewesen bin.

Mit dem Nachweis der Einwanderung von Ectodermzellen in den Funiculus und ihrer Verwendung für die Bildung der Statoblasten glaube ich die Knospennatur der letzteren, welche Allman und Nitsche aus secundären Anzeichen richtig geschlossen, Kraepelin leider nur behauptet hat[1], zum ersten Mal stricte dargethan und mit der Entstehungsart des Funiculus aus dem von mir aufgestellten Knospungsgesetz der Phylactolaemen in Einklang gebracht zu haben.

3. Neue Beobachtungen bei den Gattungen Chermes L. und Phylloxera Boyer de Fonsc.

Von L. Dreyfus, Wiesbaden.

eingeg. 22. Januar 1889.

Am 19. September v. J. theilte ich in der Section für Zoologie der 61. Deutschen Naturforscher-Versammlung zu Cöln einige von mir gemachte neue Beobachtungen über die oben genannten beiden Gattungen mit. Die Beobachtungen waren damals noch nicht abgeschlossen, besonders fehlte ein sehr wichtiges Glied — das Ergebnis des befruchteten *Chermes*-Eies, welches damals dem Ausschlüpfen nahe war. Da diese und verschiedene andere Lücken nun ausgefüllt sind, möchte ich die Endergebnisse dieser Untersuchungen hier in Kürze geben.

I. *Chermes.*

1) Die von Blochmann[1] beschriebene zweigeschlechtige Generation des *Chermes* der Fichte habe ich ganz so gefunden, wie er sie

[1] S. Tagebl. d. Naturforscherv. zu Berlin, 1886, auch No. 293 d. Zeitschr. Kraepelin spricht von »den beiden Schichten des Funiculus« wie von einer bekannten Thatsache und vergißt, daß es gerade auf den Nachweis ankommt, daß und wie die beiden Blätter der Knospe am Aufbau des Funiculus resp. seines Keimstockes sich betheiligen.

[1] Über die Geschlechtsgeneration von *Chermes abietis* L. Biolog. Centralbl. 7. Bd. p. 417.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

beschrieben hat. Blochmann hat damit die lange schwebende, sehr interessante Frage, ob es überhaupt eine solche Generation bei *Chermes* giebt, gelöst.

2) Blochmann hat erklärt, daß wir damit den Entwicklungscyclus von *Chermes* vollständig kennen, und ein Schema der *Chermes*-Entwicklung aufgestellt, nach welchem sich der ganze Entwicklungskreis jedes Jahr regelmäßig aus drei Generationen zusammensetzt: einer ungeflügelten und einer geflügelten parthenogenesirenden, und einer aus den Eiern der letzteren entstehenden zweigeschlechtigen.

Damit stimmen die Resultate meiner Beobachtungen nicht. Die Entwicklung ist eine viel complicirtere, und der Kreis schließt höchst wahrscheinlich nicht in einem einzigen Jahre.

Aus den Eiern derselben Mutter entwickeln sich oft verschiedene Thiere, so daß es getheilte oder Parallelreihen[2] giebt, welche zu derselben Zeit einen verschiedenen Entwicklungsgang durchmachen.

3) Die von Blochmann für *Ch. strobilobius* in Anspruch genommenen gelben Geschlechtsthiere gehören nicht in den Entwicklungskreis dieser Species. Es sind die Nachkommen eines von Ratzeburg als *Ch. obtectus*[3] erwähnten geflügelten *Chermes*, der viel mehr Verwandtschaft mit *Ch. abietis* zeigt. Gehört *Obtectus* in den Entwicklungskreis von *Ch. abietis* Kalt., so könnte dieser Kreis unmöglich in einem Jahre abgespielt sein.

4) Von den befruchteten auch gelben Eiern dieser *Obtectus*-Geschlechtsthiere war am 17. September, an welchem Tage ich abreiste, noch keines ausgeschlüpft. Ich konnte in Cöln nur constatiren, daß sie am Kopfende bräunlicher geworden waren und seit 14 Tagen Augenpuncte entwickelt hatten, so daß baldiges Ausschlüpfen zu erwarten wäre. Schon am 20. September sah ich das erste Thier aus diesen Eiern kommen. Es glich vollkommen den an der Knospe sitzenden *Ch. abietis*, hatte auch ganz dieselben characteristischen breiten, vierporigen bräunlichen Drüsenplatten.

Ein starker Beweis für die Zusammengehörigkeit dieser Arten.

5) Auf der Lärche fand ich zwei in jedem Stadium vollständig verschiedene Arten: Koch's *Ch. laricis* und *Anisophleba hamadryas*, für welch' letztere ich, da Löw[4] richtig gezeigt hat, daß die Gattung

---

[2] Die Existenz solcher Parallelreihen für *Phylloxera* wurde schon im Jahre 1875 von Leuckart als wahrscheinlich bezeichnet. Vgl. Leuckart, Die Fortpflanzung der Blatt- und Rindenläuse. Mittheil. des landwirthschaftl. Instituts der Universität Leipzig. 1875. 1. Hft.

[3] Ratzeburg, Forstinsecten. 3. Bd. p. 200.

[4] Fr. Löw, Bemerkungen über die Fichtengallenläuse. Verhandl. zool. bot. Ges. Wien, 1885. 34. Bd. p. 481.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

Anisophleba nicht gehalten werden kann, den Namen *Ch. hamadryas* vorläufig hier beibehalten will.

Diesen stets dunkelfarbigen *Hamadryas* werde ich später behandeln und mich jetzt hier erst mit dem gelben und hellgrünen *laricis* befassen, für dessen Zusammengehörigkeit mit *Ch. abietis* ebenfalls starke Gründe sprechen.

Koch hat die geflügelte Generation richtig beschrieben, hat aber so wenig wie Ratzeburg die Generation gekannt, aus deren Eiern die geflügelte hervorgeht. Ich fand sie Ende März 1888 unter der Rinde der Lärche und unter den sie deckenden Flechten und Gespinsten, in zwei verschiedenen Varietäten, einer grünen und einer bräunlichen. Aus deren Eiern züchtete ich die schönen ganz glatten grünlichen und gelben Formen, welche zur Fliege führen. Ich möchte hier gleich hinzufügen, daß die gelben Jugendformen eine große Ähnlichkeit mit den Geschlechtsthieren von *Obtectus* haben. Außer der gleichen, schönen schwefelgelben Farbe, welche mit ihnen nur die Jugendform der Gallengeneration von *Abietis* theilt, fällt das Glatte des ganzen Thieres auf, das bei *Chermes* sonst äußerst selten ist, so daß, als ich die gelben Geschlechtsthiere von *Obtectus* zum ersten Male sah, der Gedanke an eine nahe Verwandtschaft beider (also hier von *Ch. laricis* und *Ch. obtectus*) sich aufdrängen mußte.

6) Auf der Lärche fand ich zwei geflügelte Generationen im Jahre, eine im Mai, eine im August. Die Maithiere waren kleiner und heller, schwefelgelb und hellgrünlich, genau wie ihre Nymphen; die größeren Augustfliegen gelbbraun. Während der Maifliegen nur wenige waren und diese bald verschwanden, ebenso wie die paar gelben und grünen Jungen (zwei verschiedene), waren im August die Lärchennadeln an der Spitze jedes Triebes vollständig damit besetzt, ohne daß es mir, trotz allen Fahndens darauf, gelungen war, auch nur eine einzige zu ihnen führende Nymphe zu entdecken.

7) Koch hatte schon beschrieben, daß das Flügelgeäder von *Ch. abietis* und *Ch. laricis* das gleiche war. Darauf war ich vorbereitet. Als ich aber im August dann beide Fliegen neben einander hatte, um andere Unterschiede herauszusuchen, konnte ich auch nicht den geringsten sonstigen Unterschied zwischen ihnen finden.

Ebenso wenig gelang dies Herrn Universitätszeichner Peters aus Göttingen, welcher so liebenswürdig war, die Abbildungen für mich zu machen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

8) Auch die später aus den Eiern dieser geflügelten *Ch. abietis* und *Ch. laricis* entschlüpften Jungen glichen sich vollständig; nur waren unter denen von *Ch. laricis* einige dunkler grüne, wie auch die Eier derselben gleich schön dunkel grasgrün waren, während die auf der Fichte zwischen gelb und grün, je nach der Periode der Ablage, variirten. Und, wie schon in § 4 erwähnt, auch die den befruchteten Eiern von *Obtectus* entstammenden Thiere waren nicht von ihnen zu unterscheiden. Alle hatten sie auch die vorerwähnten breiten vierporigen Drüsenplatten.

9) Der einzige wirkliche Unterschied liegt in der Art ihrer Weiterentwicklung.

Die Nachkommen der *Abietis*- und der zweigeschlechtigen *Obtectus*-Generation saugen sich nach etwas Probiren an den Fichtennadeln, an dem Hals der neugebildeten Fichtenknospen fest, wo sie im Frühjahr durch ihr Saugen den Anstoß zur Galle geben, aus der ihre Nachkommen erst im August ausfliegen.

Die des *Laricis* begeben sich, nach Nahrungsaufnahme auf den Lärchennadeln, in die Ritzen und unter die Rinde der Lärche. Da fanden wir sie von September bis März festgesaugt, und ihre geflügelten Nachkommen schon im Mai auf den Lärchennadeln, von denen sie aber meistens schnell verschwanden.

10) Bedenken wir nun, daß auf der Lärche im August plötzlich eine Menge geflügelter *Chermes* erscheinen, ohne daß eine einzige zu ihnen führende Nymphe zu finden war, daß diese Fliegen von den gleichzeitig auf der Fichte ausfliegenden Thieren nicht zu unterscheiden sind,

daß wiederum im Frühjahr auf der Fichte gelbe Fliegen erscheinen, ohne daß eine zu ihnen führende Form zu finden ist, und zwar Fliegen, welche denen sich zu gleicher Zeit regelmäßig aus Nymphen auf den Lärchennadeln entwickelnden und da bald verschwindenden, gleichen,

daß die Nachkommen der drei nach Species getrennten Fliegen[5] morphologisch ebenso wenig zu unterscheiden sind, wie die Fliegen selbst,

so liegt die Vermuthung nahe, daß diese zu drei verschiedenen Species (*Abietis*, *Laricis* und *Obtectus*) gerechneten Formen alle in den Entwicklungskreis einer und derselben Art gehören, daß die verschiedenen Stadien dieses Kreises sich abwechselnd auf der Fichte und auf der Lärche entwickeln, und daß die nothwendig dadurch bedingte Emigration hin

---

[5] Bei *Obtectus* nach sich einschiebender zweigeschlechtiger Generation.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

und zurück, in beiden Fällen durch die geflügelten Thiere stattfindet.

11) Folgendes könnte dann der Gang der Entwicklung sein:

Erstes Jahr.

I. Generation sitzt als überwinternder *Abietis* am Knospenhalse der Fichte, und legt da Eier ab.

II. Generation entwickelt sich in der Fichtengalle zum geflügelten *Abietis*, der im August ausfliegt. Ein Theil dieser Generation wandert auf die Lärche aus und legt als *Laricis* Eier auf die Lärchennadeln.

Aus diesen schlüpft die

III. Generation. Diese überwintert als *Laricis* unter der Rinde und in den Ritzen der Lärche.

Aus ihren Eiern kommt Ende April des

zweiten Jahres

die IV. Generation, die gelben glatten *Laricis*, welche Ende Mai ausfliegen und zum größten Theil auf die Fichte zurückwandern, wo sie als *Obtectus* Eier legen, aus denen die

V. Generation, die zweigeschlechtige, schlüpft. Aus dem nun befruchteten Ei derselben entwickelt sich langsam vom Juli bis September das überwinternde Thier, die Stammmutter des nächsten Jahres, welche dann als I. Generation den Cyclus wieder von vorn beginnt.

12) Trotzdem ich glaube, daß es wirklich so zugeht, möchte ich doch auch einige Einwände nicht verschweigen, die noch zu erledigen sind:

a) Kenne ich eine Menge Fichten, welche von *Abietis* vollständig verkrüppelt sind, trotzdem ich keinen Lärchenbaum in ihrer Nähe finden konnte. In meinem eigenen Garten sind ungefähr 100 junge Fichten, alle mehr oder weniger inficirt, und ebenso die meiner Nachbarn, und doch weiß ich sicher, daß in einem Umkreis von wenigstens 5 Minuten Entfernung nach jeder Seite, nur ein einziger Lärchenbaum steht, und dieser nicht besonders stark von *Ch. laricis* mitgenommen ist. So weit ich das Fliegen und selbst das vom Winde Getragenwerden dieser schwerfälligen Thiere beobachten konnte, glaube ich nicht, daß sie von diesem Baume aus meinen Garten erreichen würden, besonders da noch einige Häuser, Mauern und Zäune dazwischen liegen.

b) Habe ich zu allen möglichen Tagesstunden meine Fichten beobachtet, und nie einen *Abietis* weit wegfliegen sehen.

c) Die meisten der *Abietis*-Fliegen wandern sicher nicht aus, sondern setzen sich zur Eiablage manchmal an denselben Zweig, auf dem sie sich gehäutet haben, meistens auf die benachbarten Zweige

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

desselben oder des nebenstehenden Baumes, so daß die Verbreitung in einer Richtung eine verhältnismäßig langsame ist.

d) Legen einige der geflügelten *Laricis*, wenn auch verhältnismäßig wenige, ihre Eier auch auf die Lärchennadeln, und diesen entschlüpfen Formen, welche möglicherweise sich zu Geschlechtsthieren häuten könnten. Da mir meine Züchtungen derselben abgestorben sind, kann ich darüber nicht mit Bestimmtheit sprechen.

13) Die geflügelten *Abietis*, welche wieder auf der Fichte ihre Eier ablegen, wie es de Geer schon vor 100 Jahren beschrieben hat, bilden jedenfalls eine der in § 2 erwähnten Parallelreihen, die zweite, welche zu derselben Zeit einen von dem der ersten Reihe verschiedenen Entwicklungsgang durchläuft.

14) Ob dieser Entwicklungskreis zu irgend welcher Zeit wieder in den der anderen Reihe einlenkt, wodurch der gemeinschaftliche Cyclus ein erweiterter werden würde, ob er getrennt bleibt, ob Fortpflanzung in ihm dann eine ausschließlich parthenogenetische bliebe — das sind Fragen, die noch zu lösen sind, bevor wir den Entwicklungskreis auch nur dieser einen Art vollständig kennen.

Von den anderen Arten wissen wir noch viel weniger. Was ich bei ihnen Neues gefunden, mag hier in Kürze[6] folgen:

15) Von *Ch. strobilobius* kennen wir mit Sicherheit bis jetzt nur zwei Generationen, die überwinternde ungeflügelte, und die zu Fliegen auswachsende Gallengeneration. Ich habe auf Picea orientalis und einigen dabei stehenden Fichten anfangs Juni krapprothe Geschlechtsthiere unter Geflügelten gefunden, welche denen von *Strobilobius* sehr ähnelten. Sie entsprechen in jeder Hinsicht den gelben von *Obtectus*, und häuteten sich dreimal unter der Mutter.

16) Diese dreimalige Häutung findet bei allen ungeflügelten *Chermes* statt, und machen hiervon auch die Geschlechtsthiere keine Ausnahme. Blochmann wird bei den von ihm gefundenen Geschlechtsthieren die ersten beiden Häutungen übersehen haben, da die Thiere und Fühler sich dabei weniger verändern, als bei der dritten, bei der sie viergliederige oder vielmehr anscheinend viergliederige bekommen.

17) Die geflügelten *Chermes* machen vier Häutungen durch, bevor sie ihre Flügel haben, also eine Häutung mehr als die ungeflügelten. Die vierte Häutung ist die von der Nymphe zur Fliege.

18) Der überwinternde *Ch. strobilobius* ist bis jetzt entweder nicht deutlich gesehen oder nicht gehörig beschrieben worden. Er hat

[6] Eine zum größten Theile fertige, ausführliche Arbeit wird sowohl exacte Beschreibung wie Abbildung aller bis jetzt bekannten *Chermes*-Arten und ihrer Entwicklung bringen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

keinen gekräuselten Flaum wie *Ch. abietis*, sondern nur lange, steife, einzeln stehende Flaumhaare, die ihm keinen Schutz gegen die Kälte, kaum gegen Feuchtigkeit gewähren können. Dabei sitzt er nicht am Hals der Knospe, wie stets beschrieben, sondern frei auf der Mitte derselben. Diese verschiedene Art des Angriffes auf die Knospe bei *Strobilobius* und *Abietis* dürfte auch die längst bekannte Verschiedenheit der Gallen bedingen.

19) Ratzeburg, Keller und Löw berichten, daß *Strobilobius* zwei Gallengenerationen im Jahr hat. Löw sagt sogar ausdrücklich, daß die zweite gallenerzeugende Generation aus den Eiern der unmittelbar vorhergehenden Gallengeneration hervorgeht. Meine Beobachtungen widersprechen der letzteren Annahme. Die Gallen sind schon da, und enthalten junge *Chermes* bevor eine einzige *Strobilobius*-Galle geöffnet ist. Wenn ihre Erzeuger überhaupt mit *Strobilobius* zusammenhängen, so ist es sicher als eine »getheilte Reihe« in dem oben erklärten Sinne.

20) *Ch. hamadryas* hat mehrere Generationen im Jahre und sicher »getheilte Reihen«. Ich sah oft aus den Eiern einer und derselben ungeflügelten Mutter zwei ganz verschiedene Formen hervorgehen, eine platte, drüsenlose, dem überwinternden Thiere ähnelnde, welche ich noch nie beschrieben oder abgebildet gesehen habe, und die gewöhnliche Form mit hervorstehenden Drüsenwülsten.

Merkwürdig ist, daß viele der überwinternden glatten Formen sich theilweise schon im Juni an die Knospen, den Stoppelrand und in die Rillen zurückziehen, und dann unverändert da bleiben, ohne Größenzunahme, aber auch, ohne in den meisten Fällen abzusterben. Ebenso saugen sie sich auf den Lärchennadeln an, auf denen sie oft 20 hinter einander, fast gleiche Entfernung einhaltend, sitzen, ohne sich weiter zu rühren, bis sie entweder absterben oder im November mit den Nadeln fallen. Ich konnte mir nicht denken, daß diese Formen nur zum Absterben da sein sollten, ohne der Fortpflanzung zu dienen, und beobachtete sie sorgfältig und täglich, konnte aber weder Häutung noch Größenzunahme, noch sonst eine Veränderung wahrnehmen.

21) Nachdem ich das ganze Jahr über eifrig, aber vergeblich nach den Geschlechtsthieren gesucht, fand ich endlich am 3. November, als schon die Nadeln meistens gelb und gefallen waren, einige schmutzig gelbbraune Thiere, welche offenbar die gerade ausgeschlüpften Geschlechtsthiere waren. Einige Tage darauf gelang es mir auch, sie ausschlüpfen zu sehen, und zwar aus den Eiern der schwarzbraunen, warzigen, ungeflügelten Herbstform, gleichzeitig mit den gewöhnlichen der Mutter ähnelnden Thieren. Der Typus ist nicht zu verkennen, scharf, bootförmig, mit ganz gerader Stirne, Pro-, Meso-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

und Metathorax genau wie die Abdominalringe, ohne Drüsen und mit Fühlern, welche von denen der gewöhnlichen ungehäuteten Jugendformen vollständig abweichen, indem sie nicht geringelt oder kolbig sind, sondern lang zugespitzt, mit äußerst unbedeutenden Endborsten. Ob sie sich im Grase, wohin die Nadeln fielen, weiter entwickeln, auf oder unter der Rinde, konnte ich nicht ausfinden; ebenso mißglückten mir leider auch meine Züchtungen.

Diese Species ist die vielgestaltigste, aber auch räthselhafteste aller *Chermes*-Arten. Es ist leicht möglich, daß sie mit *Strobilobius* zusammenhängt, da sie mit demselben das Flügelgeäder gemein hat und auch verschiedene Formen sich ziemlich gleichen.

22) Zwei neue Arten, *Ch. funitectus* und *Ch. orientalis* habe ich ziemlich ausführlich in meinem Vortrage in Cöln, der in dem Tageblatte der deutschen Naturforscher-Versammlung in extenso gedruckt ist, beschrieben.

23) Der von Kaltenbach, Kessler, Altum und Hartig beschriebene *Ch. fagi*, der neuerdings verheerend auftritt, muß aus dieser Gattung gestrichen werden, da er gar nicht zu *Chermes* gehört, sondern unzweifelhaft zu den Coccinen. Die Begründung wird in meiner oben erwähnten ausführlichen Arbeit folgen.

Nachschrift.

Der obige Artikel war geschrieben, als ich, in Antwort auf die mehrere Tage vorher gemachte Zusendung des Abdruckes meines am 19. September gehaltenen Vortrages von Herrn Prof. Blochmann heute den Separat-Abdruck seines am 2. November gehaltenen Vortrages erhielt.

Da Herr Prof. Blochmann, der nicht in Cöln war, und nichts von meinem am 19. September gehaltenen Vortrage wußte, offenbar auf Grund eigener Forschungen zu ähnlichen Resultaten, wie ich über den Zusammenhang wenigstens zwischen *Ch. abietis* und *laricis*, gelangt ist, so halte ich es für angezeigt, dies gleichzeitig mit der Veröffentlichung meines Artikels zu erwähnen.

Seine Experimente sind ein weiteres und starkes Argument für die Zusammengehörigkeit von *Abietis* und *Laricis*. Daß die von ihm 1887 gefundenen gelben Geschlechtsthiere den anderen Theil der Kette schließen, scheint ihm entgangen zu sein, indem er dieselben, merkwürdigerweise, noch immer als in den Entwicklungskreis von *Strobilobius* gehörig ansieht.

Als Zusatz zu § 14 möchte ich die Wahrscheinlichkeit des Einlenkens betonen.

Fände nicht zu irgend welcher Zeit eine solche Wiedervereinigung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

der zwei getheilten Reihen statt, so müßte es in der II. Parallelreihe Thiere geben, die sich bis in die spätesten Generationen ohne irgend welche Begattung fortpflanzen. Dies halte ich nicht für wahrscheinlich.

Es ist ja leicht möglich, daß nach den fünf Generationen der I. Parallelreihe die Nachkommen der fünften Generation jahrelang nur den parthenogenetischen Entwicklungsgang der II. Parallelreihe durchmachen, aber schließlich müssen, nach meiner Ansicht, deren Nachkommen doch wieder in die I. Parallelreihe mit ihrer regenerirenden zweigeschlechtigen Generation einlenken.

Ob aber der Turnus ein regelmäßiger ist, der sich zu allen Zeiten und überall gleich bleibt, oder, ob er, was wahrscheinlicher ist, durch äußere Bedingungen beeinflußt werden kann, das ist eine Frage, die für die ganze Lehre von der Fortpflanzung wichtig ist, die wohl aber nur auf experimentellem Wege beantwortet werden kann. Wünschenswerth wäre es, von Localitäten zu hören, wo es wohl Fichten, aber durchaus keine Lärchen giebt, und zu wissen, ob in solchem Falle doch *Chermes abietis* gefunden wird, ob er sich da regelmäßig fortpflanzt, und auf welche Art.

Wiesbaden, den 19. Januar 1889.

III. Mittheilungen aus Museen, Instituten etc.

1. Über Wandtafeln für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Von Dr. Alexander Brandt,
Professor der Zoologie und Vergl. Anatomie in Charkow.

eingeg. 31. December 1888.

Nachstehende Bemerkungen bilden ein Supplement zu einem kleinen, im Jahre 1885 in der Revue für Thierheilkunde und Thierzucht veröffentlichten Aufsatz: »Über einige Lehrmittel beim zootomischen Unterricht«, und sollten ursprünglich in denselben mit aufgenommen werden. In einer Zeit, in welcher anschaulichen Lehrmitteln so vielfache Aufmerksamkeit geschenkt wird, hat eine, auf eigenen Erfahrungen beruhende Besprechung der Herstellungsweise von Wandtafeln gewiß ihre Berechtigung.

Bei der Anfertigung von Wandtafeln können zwei verschiedene Zwecke befolgt werden. Erstens kann es sich um Darstellung von Figuren oder ganzen Tableaux handeln, welche in Buchformat nicht unterzubringen und bleibend an den Wänden des Auditoriums, resp. Schulzimmers ausgehängt werden sollen, um etwa auch während des Vortrages von Hand zu Hand zu wandern. Diese Art von Wandtafeln

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Dreyfus L.

Artikel/Article: 3. Neue Beobachtungen bei den Gattungen Chermes L. und Phylloxera Boyer de Fonsc 65-73