

S-ES-M

HARVARD UNIVERSITY



LIBRARY

OF THE

Museum of Comparative Zoology

ES-M 5569

VERÖFFENTLICHUNGEN

der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

Herausgegeben von

DR. WALTER FORSTER

und

PROF. DR. WALTER HELLMICH

Schriftleitung:

DR. FRITZ TEROFAL

Band 9

1965

Im Selbstverlag der Zoologischen Staatssammlung

MUS. COMP. ZOOLOG.
LIBRARY

MAY 17 1967

HARVARD
UNIVERSITY

INHALT

Kühlhorn, Friedrich: Biologisch-anatomische Untersuchungen über den Kauapparat der Säuger. III. Die Stellung von <i>Chlamyphorus truncatus</i> Harlan 1825 in der Gürteltier-Spezialisationsreihe	1
Bachmaier, Franz: Untersuchungen über die Insekten- und Milbenfauna der Zwergbirke (<i>Betula nana</i> L.) in süddeutschen und österreichischen Mooren, unter besonderer Berücksichtigung der phytphagen Arten und ihrer Parasiten	55
Modell, Hans: Die Najaden-Fauna der oberen Donau	159



ES 117

VERÖFFENTLICHUNGEN
der
ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG
MÜNCHEN

Biologisch-anatomische Untersuchungen
über den Kauapparat der Säuger.

III. Die Stellung von *Chlamyphorus truncatus* Harlan 1825
in der Gürteltier-Spezialisationsreihe

Von Friedrich Kühllhorn

Veröff. Zool. Staatssamml. München

Band 9

S. 1-53

München, 15. Februar 1965

Biologisch-anatomische Untersuchungen über den Kauapparat der Säuger.

III. Die Stellung von *Chlamyphorus truncatus* Harlan 1825
in der Gürteltier-Spezialisationsreihe

Von Friedrich Kühlnhorn

Veröff. Zool. Staatssamml. München

Band 9

S. 1-53

München, 15. Februar 1965

(Aus der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates, München)

Einleitung

Bekanntlich besteht im allgemeinen bei den Säugern eine Wechselbeziehung zwischen der Nahrungsart, der Kieferfunktion und dem Bau des Kauapparates. Nach der im Vordergrund stehenden Funktion lassen sich 2 Grundtypen, und zwar der „Greif-Typ“ und der „Kau-Typ“ (F. Kühlnhorn, 1938 c) unterscheiden, die sich durch gewisse Eigentümlichkeiten des Kauapparates auszeichnen (s. u.). Diese zeigen in Abstimmung auf die Vorzugsnahrung — wie vielfach auch auf den Umfang der Verteidigungsaufgaben der Kiefer — häufig weitgehende Abwandlungen und lassen sehr oft innerhalb einer Ordnung oder einer kleineren systematischen Kategorie eine deutliche Spezialisationsreihe erkennen. Eine solche besteht u. a. z. B. innerhalb der Ordnung *Xenarthra* in der Folge *Euphractus/Chaetophractus* — *Dasypus* — *Myrmecophaga/Tamandua* (F. Kühlnhorn, 1939). Über die sonstigen Zusammenhänge zwischen dem Körperbau und der Lebensweise der hier behandelten Gürteltiere wurde bereits an anderer Stelle eingehend berichtet (F. Kühlnhorn, 1937, 1938 a und b).

Ein 1957 der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates überwiesenes, in Alkohol konserviertes Gürtelmaus-Männchen (*Chlamyphorus truncatus* Harlan) gab Gelegenheit, entsprechende Untersuchungen über diese in jeder Beziehung noch verhältnismäßig wenig bekannte Art durchzuführen und deren Stellung innerhalb der erwähnten Spezialisationsreihe zu ermitteln.

Für Auskünfte sowie für die Bestimmung der im Verdauungstrakt der untersuchten Gürtelmaus aufgefundenen Nahrungsbestandteile bin ich den Herren Dr. Brown, Dr. Förster, Dr. Hein und Prof. Dr. Peus zu besonderem Dank verpflichtet. Weiterhin habe ich den Herren Prof. Dr. Blechschmidt (Anatomisches Institut, Göttingen), Prof. Dr. Haring (Institut für Tierzucht, Göttingen) und Prof. Dr. Piepho (Zoologisches Institut, Göttingen) für die Erlaubnis zur Durchführung von Vergleichsuntersuchungen an Schädelmaterial verschiedener Säugerfamilien einschließlich des Menschen in den Sammlungen ihrer Institute und für die Gewährung eines Arbeitsplatzes zu danken.

Material

1. *Chlamyphorus truncatus* Harlan: Außer dem erwähnten Tier von 1957 standen mir vor dem Krieg ein vollständiges und ein unvollständiges Skelett mit Schädel, zwei einzelne Schädel, ein nicht zur anatomischen Untersuchung freigegebenes melanistisches Individuum in Alkohol (F. Kühlhorn, 1940), sowie 3 Bälge und ein Stopfpräparat zur Verfügung. Da mir damals keine Kaumuskel-Untersuchungen möglich waren, wurden die bei der Art am Schädel erzielten biologisch-anatomischen Untersuchungsergebnisse nicht im Rahmen der oben erwähnten Arbeit (1939) veröffentlicht. Nach dem weitgehenden Verlust des bearbeiteten Gürteltiermaterials der Zoologischen Staatssammlung München bilden sie aber jetzt eine wertvolle Ergänzung der an dem Individuum von 1957 erhaltenen Befunde. Diese fanden ihre Bestätigung durch die mir in letzter Zeit durch das Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. Stammer mögliche Untersuchung des Schädels eines im Zoologischen Institut der Universität Erlangen aufbewahrten Skelettes.
2. *Euphractus sexcinctus* L.: 8 Schädel, 6 Skelette mit Schädel, der in Alkohol konservierte Kopf eines von mir bei Riograndense/Staat São Paulo (Brasilien) erbeuteten weiblichen Tieres, 15 Bälge und Stopfpräparate.
3. *Chaetophractus villosus* Desm.: 3 Schädel, 1 Individuum in Alkohol, 8 Bälge und Stopfpräparate, 3 Skelette mit Schädel.
4. *Dasypus novemcinctus* L.: 6 Schädel, 5 Skelette mit Schädel, 3 Individuen in Alkohol (von denen ein Stück anatomisch untersucht werden konnte), 11 Bälge und Stopfpräparate.
5. *Dasypus hybridus* Desm.: 4 Schädel, 2 Skelette mit Schädel, 2 junge Individuen in Alkohol (nicht zur anatomischen Untersuchung freigegeben), 7 Bälge und Stopfpräparate.

Neben diesem Material der Zoologischen Staatssammlung München wurden noch einzelne Stücke des Museums des Zoologischen Institutes Göttingen bei den Untersuchungen berücksichtigt.

Methodik

Die an den Schädeln vorgenommenen Messungen und die Berechnungen der Indices erfolgten nach den von U. Duerst (1926) und R. Martin (1928) gegebenen Richtlinien.

Die Kaumuskeln wurden bei längerer Zeit in Alkohol konservierten Tieren untersucht. Zu den Wägungen diente eine analytische Waage.

Hinsichtlich der Terminologie folge ich im wesentlichen Ellenberger & Baum (1943), Fr. Kopsch (1957), Nickel-Schummer-Seiferle (1954), Rauber-Kopsch (1940, 1941) und M. Weber (1927, 1928) soweit diese für den Schädel, die Kopfmuskulatur und die Zunge der hier behandelten Gürteltiere anwendbar ist. In anderen Fällen wurden Fachausdrücke aus einschlägigen Arbeiten benutzt, die im Literaturverzeichnis aufgeführt sind.

Fragestellung

Chlamyphorus (*Chl.*) zeichnet sich (wie *Burmeisteria*) im Gegensatz zu den anderen Gürteltieren durch eine vorwiegend unterirdische Lebensweise aus und ist in seinem Körperbau den damit im Zusammenhang stehenden Beanspruchungen weitgehend angepaßt. Um Mißverständnissen vorzubeugen sei betont, daß unter dem Ausdruck „Anpassung“ lediglich ein Abgestimmtsein der anatomischen Konstruktionen auf die von ihnen zu leistenden Aufgaben im Sinne Hesse-Dofleins (1935) zu verstehen ist.

Über die Grabanpassungen der Gürtelmaus wurde schon an anderer Stelle berichtet (F. Kühllhorn, 1937). In der vorliegenden Arbeit wird versucht, die sich zwischen dem Bau des Kauapparates und der Ernährungsweise andeutenden Beziehungen unter Berücksichtigung der entsprechenden Verhältnisse bei anderen Gürteltierarten *Euphractus/Chaetophractus* (*E/C*) und *Dasypus* (*D*) herauszustellen. Die zu deren Klärung vorgenommenen Untersuchungen beschäftigen sich mit den biologisch-anatomischen Besonderheiten der beim Ergreifen und der Verarbeitung der Nahrung wirksamen Einrichtungen des Kopfes. Auf eine funktionell-anatomische Analyse muß im allgemeinen verzichtet werden, weil mir keine Lebendbeobachtungen bei *Chlamyphorus* möglich waren.

Die Gürteltiere stellen hinsichtlich ihres Kauapparates einen in gewisser Richtung spezialisierten Typ dar. Eine Deutung der bei ihnen erzielten Befunde kann daher nur unter Berücksichtigung der entsprechenden Verhältnisse bei anderen Ernährungstypen versucht werden. Aus diesem Grunde müssen Erörterungen über Konstruktionsprinzipien allgemeineren Charakters in den folgenden Ausführungen vielfach im Vordergrund stehen.

Kurzer Überblick über die erzielten wichtigen Ergebnisse

1. Die Gürtelmaus (Schildwurf) steht in der Gürteltier-Spezialisationsreihe hinsichtlich der biologisch-anatomischen Konstruktionen des Kauapparates zwischen den Gattungen *Euphractus/Chaetophractus* und *Dasypus* mit im allgemeinen weitgehender Annäherung an erstere. *Chl.* gehört — wie die anderen hier behandelten Gattungen — dem Kau-Typ an.
2. *Chl.* darf wohl als vorwiegend insectivor bezeichnet werden. Seine Nahrung scheint im wesentlichen aus Insekten unter Bevorzugung von Ameisen, sowie aus Würmern zu bestehen. Vegetabilische Bestandteile spielen offenbar eine geringere Rolle bei der Ernährung.
3. Das Ergreifen und die Zerkleinerung der oftmals recht beweglichen und durch einen harten Chitinpanzer ausgezeichneten Nahrungsobjekte, wie auch die Aufnahme und Verarbeitung von Vegetabilien, erfordern besondere Einrichtungen im Bereich des Kopfes.

4. Für das Ergreifen der Nahrung sind bei *Chl.* u. a. folgende Einrichtungen von Bedeutung¹⁾:

- a) Der ausgezogene rostrale Kieferabschnitt ist besonders zum Aufspüren und Ergreifen von in Spalten (oder angeschlagenen unterirdischen Ameisengängen) verborgenen Insekten geeignet.
- b) Durch entsprechende Mundspaltentiefe ist auch für *Chl.* mit seinem, im Vergleich zu *E/C* relativ etwas längeren, zahnlosen Kieferabschnitt die Möglichkeit zum Nahrungsgreifen mit den Zähnen gegeben. Der die Mundspaltentiefe anhaltswise wiedergebende Quotient aus der Strecke „vorderer Augenrand — Inion“ und der Mundspaltenlänge bewegt sich bei *E/C* zwischen 1,4 und 1,7 (23 Individuen), bei *Chl.* zwischen 1,7 und 2,1 (6 Individuen) und *D.* zwischen 1,7 und 2,8 (18 Individuen). Diesbezüglich deutet sich für *Chl.* eine Zwischenstellung in der Gürteltierreihe an.



Abb. 1: Verschiedene Formen mechanischer Papillen der Zunge von *Chlamyphorus*.

- c) Gute Ausbildung der schleimproduzierenden Speicheldrüsen und Vorhandensein einer etwas vorstreckbaren Zunge mit besonders im Apikalabschnitt relativ dicht stehenden, rückwärts gerichteten, stärker verhornten mechanischen Papillen von außerordentlicher Gestaltverschiedenheit (Abb. 1). Diese Papillen scheinen im rostralen Abschnitt im allgemeinen starrer, länger und fester verhornt zu sein als auf der hinteren Zungenfläche, wo sie vielfach in biegsame, manchmal lappige oder mehrteilige, nicht selten stumpf endende Spitzen auslaufen. Die im Spitzenteil völlig fehlenden, am Mittelteil verhältnismäßig häufigen rundlichen Papillae fungiformis werden nach dem Zungengrund zu seltener.

¹⁾ Es sei bemerkt, daß manche dieser Einrichtungen nicht nur beim Beutegreifen, sondern auch bei der Verarbeitung der Nahrung im Bereich des Kieferapparates von funktioneller Bedeutung sind. Gleiches gilt umgekehrt auch von verschiedenen bei der Nahrungszerkleinerung wirksam werdenden Konstruktionen. Die getrennte Darstellung wurde gewählt, um auf die bei den einzelnen Funktionsvorgängen vermutlich in erster Linie wirksamen Funktionsfaktoren besonders hinweisen zu können.

Die Bewertung der Befunde ist stets im Rahmen der Gürteltier-Spezialisationsreihe zu verstehen, denn Greif- und Zerkleinerungsfähigkeit sind bei den Gürteltieren im Vergleich zu den in dieser Richtung hochspezialisierten Formen (z. B. u. a. *Carnivora* bzw. *Artiodactyla*) verhältnismäßig weit weniger entwickelt.

- d) Durch weitgehende Nahtverwachsungen im ganzen sehr stabil gebauter Schädel mit im Vergleich zu *D.* ziemlich weit oral verschobenem Jochbogensockel (Taf. I; II, Fig. a).
- e) *Chl.* ist phaenozyg (die Jochbogen überragen — von oben gesehen — die Schädelkapsel seitlich). Dadurch wird im Zusammenhang mit der Einwölbung der Temporalis-Ursprungsfläche am Hirnschädel genügend Raum für den Schläfenmuskel geschaffen (Taf. I).
- f) Der vordere Kieferabschnitt (Oberkiefer, Zwischenkiefer, harter Gaumen) zeichnet sich durch Knochenfestigkeit und weitgehende Nahtobliterationen aus (Taf. I).
- g) Der röhrenartig ausgezogene orale Oberkieferabschnitt zeigt in der Intermaxillarzone eine Divergenz der Randkonturen, durch die in Verbindung mit dem flach-querovalen Querschnitt eine leichte Verbreiterung der Greiffläche im Zwischenkieferbereich erzielt wird (Taf. I).
- h) Die Pars incisiva des Unterkiefers und das Os incisivum des Oberkiefers berühren sich in Verbindung mit den dicken Lippen bei Kieferschluß beinahe. Hierdurch dürfte ein Kiefergreifen verhältnismäßig kleiner Beutetiere begünstigt werden (Abb. 10 a).
- i) Der *E/C* nahe kommende Basalwinkel des Unterkiefers der Gürtelmaus deutet auf eine gegenüber *D.* relativ stärkere Beanspruchungsfähigkeit der Mandibula (Abb. 16).
- j) In Anlehnung an die Verhältnisse bei *E/C* berühren sich die Unterkieferhälften im Symphysenbereich weitflächiger als bei *D.* Ob bei *Chl.* wie bei *E/C* den festen Zusammenhalt fördernde, ineinandergreifende Rauigkeiten auf den Berührungsflächen vorhanden sind, kann nicht gesagt werden, weil auf eine Trennung der Unterkieferhälften verzichtet werden mußte. Bei *D.* fehlen derartige Rauigkeiten.
- k) Der kräftig und breit angelegte Proc. coronoideus des Unterkiefers bietet eine ausgedehnte Insertionsfläche für den *M. temporalis* (Abb. 14a), der den *M. masseter* gewichtsmäßig übertrifft. Dieser Befund deutet nach den von mir bei 222 Säugerarten (einschließlich des Menschen) gewonnenen Untersuchungsergebnissen auf eine Beanspruchung des vorderen Kieferabschnittes beim Nahrungserwerb (oder bei der Verteidigung) hin.

Die einzige mir bisher bekannt gewordene Ausnahme von dieser allgemeinen Erfahrung stellt unter den geprüften Arten der Elefant dar. Möglichkeiten zur Erklärung dieses Befundes werden in dieser Arbeit kurz angedeutet.

Im Vergleich zu carnivoren oder insectivoren Vertretern anderer Säugetierordnungen (*Carnivora*, *Insectivora* u. a.) freilich dürfte das Kiefergreifvermögen bei *Chl.* verhältnismäßig schwach entwickelt sein.

- l) Die Schädelseitenwand und der knöcherne Meatus ext. begrenzen die Rückfläche der Facies artic. temp. und bieten ein Widerlager für das Kieferköpfchen (Taf. II, Fig. b), eine Einrichtung, die für das Kiefergreifen und Festhalten von Nahrungsobjekten von Vorteil ist.

m) Wahrscheinlich ist *Chl.* — ebenso wie *E/C* — Nahrungsgreifen mit Hilfe der vordersten Zähne möglich, wie die Lage des Mundwinkels andeutet. Die Greifbewegung wird vermutlich in erster Linie nur von einer Kieferseite her durchgeführt.

Insgesamt gesehen wird das Kiefergreifen bei *Chl.* wohl noch eine größere Rolle als das Zungengreifen spielen, das dagegen bei *D.* vermutlich von größerer Bedeutung beim Nahrungserwerb sein kann. *E/C* scheinen demgegenüber — auch nach den Lebendbeobachtungen zu urteilen — die Nahrungsaufnahme im wesentlichen mit dem vorderen Kieferabschnitt oder den vordersten Zähnen einer Kieferseite zu bewerkstelligen.

5. Die Nahrungszerkleinerung dürfte bei *Chl.* durch Orthal- und Transversalbewegungen des Unterkiefers erfolgen und ist — wie der Zustand der im Magen und Darm gefundenen Beutereste beweist — bei Insektennahrung wohl nur bis zu einem gewissen Grade möglich. Den Seitenverschiebungen der Mandibula fehlt (wie Lebendbeobachtungen bei *C. vill.* andeuten) sehr wahrscheinlich die Flüssigkeit der Transversalbewegungen, wie sie z. B. bei Wiederkäuern u. a. mit ihren auf ein gleichmäßiges Niveau ausgerichteten Backenzähnen möglich ist. Ein völliges Zerreiben der Nahrungsobjekte scheint daher *Chl.* normalerweise nicht möglich zu sein. Es kann daher bei der Gürtelmaus wohl nur von einer unvollkommenen Kauleistung gesprochen werden.

Für die Nahrungszerkleinerung sind bei *Chl.* u. a. folgende Einrichtungen von Bedeutung:

- a) Das Vorhandensein ausgeprägter Gaumenstaffeln in Verbindung mit einer kräftigen Zunge (Andrücken der Nahrung gegen den Gaumen, Mithilfe bei der Hineinbeförderung der Nahrungsobjekte in den Zahnbereich).
- b) Knochenfestigkeit des Schädels und weitgehende Nahtobliteration.
- c) Verfestigung der Jochbogenkonstruktion durch Verwachsung seiner Teile und eine horizontal verlaufende, lange, meist völlig obliterierte Sutura zygomaticotemporalis. Demzufolge Bestehen einer beanspruchungsfähigen Ursprungsfläche für den *M. masseter*.
- d) Der Jochbogensockel befindet sich über den letzten Backzähnen (Taf. II, Fig. a). Dadurch liegen diese unmittelbar im Wirkungsbereich des besonders für den Kauvorgang wichtigen *M. masseter*. Die Jochbogenwurzel befindet sich somit über dem beim Kauen am meisten beanspruchten Oberkieferbereich, ein funktionell sehr günstiger Tatbestand.
- e) Durch die Ausbildung eines Proc. massetericus („absteigender Fortsatz“ der Autoren) verläuft die Hauptzugrichtung der für die Vorschubbewegung wichtigen oberflächlichen Masseterportion horizontaler als es ohne diesen Fortsatz bei dem außerordentlich hohen Proc. ascendens möglich sein würde (Taf. II, Fig. a). Die Vorschubbewegung scheint (nach Lebendbeobachtungen bei *C. vill.* zu urteilen) beim Kauvorgang von Bedeutung zu sein. Vermutlich wird durch die sich anschließende Aufwärtsbewegung des Unterkiefers in vorteilhafter Weise das Einpressen

der Nahrung zwischen die bei *Chl.* z. T. an der Außen- und Innenwand meielfrmig gestalteten Zähne mit ihren zentral teilweise muldenartig geformten Kauflächen erreicht.

- f) Die annähernd querovale Gestalt der Facies artic. temp. (Abb. 15) deutet die Möglichkeit transversaler Kieferbewegungen an, die bei *C. vill.* beobachtet werden konnten.
- g) Das gut abgestützte Kieferköpfchen und die Facies artic. temp. berühren sich ziemlich weitflächig. Auf diese Weise wird das Kiefergelenk, das in besonderem Maße Druckwirkungen ausgesetzt ist, sehr beanspruchungsfhig für Kau- und Greifbewegungen. Da ein Discus articularis fehlt ist denkbar, daß die Einmuldung des Caput mand. und die von ihm (am mazerierten Schädel) umfaßte leichte Konvexität der Facies artic. temp. einer gewissen Führung des Kieferkpfchens dienen könnten.
- h) Die kräftige Entwicklung und die im Vergleich zu *D.* größere Divergenz beider Unterkieferäste, sowie deren im Querschnitt lateral ausgebuchtetes Corpus sind Hinweise auf die Funktionstüchtigkeit der Mandibula bei der Nahrungszerkleinerung.
- i) Der Index des aufsteigenden Unterkieferastes — der Insertionsfläche des M. masseter — und das Vorhandensein gut entwickelter Tuberositates massetericae (Taf. II, Fig. a, b) deuten auf eine kräftige Ausbildung und ein entsprechendes Funktionsvermgen des äußeren Kaumuskels hin.
- k) Vor allem im Hauptbelastungsbereich der Kiefer (im mittleren und hinteren Drittel) von *Chl.* befinden sich großenteils beiderseitig abgessrgte, z. T. mehr oder weniger alternierend ineinandergreifende Zähne mit teilweise scharfen Kanten an der Facies buccalis und lingualis (Taf. II, Fig. b; Taf. III), die bei Orthalbewegungen der Mandibula zum Zerbrechen von Insekten geeignet sind. Das durch Transversalbewegungen des Unterkiefers erreichte Ausmaß der Nahrungszerkleinerung dürfte weitgehend vom Ausbildungsgrad der Kaukante und der damit zusammenhängenden Form der beiderseitigen Kauflächen abhängig sein. Wenn diese stark eingemuldet sind (wobei meist eine deutlich erkennbare Kaukante fehlt), werden die Seitenverschiebungen des Unterkiefers nur eine sehr unvollkommene Nahrungszerkleinerung gestatten, weil ein Schleifen der Kauflächen der Ober- und Unterkieferzähne kaum oder nur in beschränktem Umfange möglich ist. Im entgegengesetzten Fall findet ein weitgehendes Zerreiben der Nahrungsobjekte statt, freilich nie in dem Maße wie bei Säugern mit ausgesprochenen Mahlzähnen.
- l) Der Proximal (Wurzel-)Abschnitt der Zähne ist bei *Chl.* (und auch bei *E/C*) weit länger als das Distal (Kau-)Ende. Die Zähne sitzen dadurch tief in der Alveole und kommen nicht in die Gefahr des „Hebelns“ bei der Zerkleinerung größeren Widerstand bietender Nahrungsobjekte (z. B. Insekten).
- m) Im Vergleich zu den in größerem Umfange als *E/C* auf Insektennahrung eingestellten Gliedern der Gürteltier-Spezialisationsreihe (*Dasypus*, *Pri-*

odontes) sind bei *Chl.* die Einrichtungen für die Nahrungszerkleinerung z. T. relativ funktionstüchtiger ausgebildet. Hierin findet auch das bei der kleinen Gürtelmaus gegenüber den anderen, vorwiegend Insekten fressenden Gürteltieren ungünstigere Verhältnis zur Körpergröße der Beuteobjekte Ausdruck. Auf ähnliche Befunde bei anderen Säugerfamilien soll in späteren Arbeiten eingegangen werden.

6. Die Gürtelmaus ist nicht nur durch eine Reihe von Einrichtungen auf die speziellen Anforderungen, die das Ergreifen und die Verarbeitung der bevorzugten Nahrungsobjekte an den Kieferapparat stellt abgestimmt, sondern als vorzüglich entwickelter Vertreter des „Scharrgräber-Typus“ (F. Kühlhorn, 1938 a) auch im übrigen Körperbau hervorragend für das Aufspüren von Beutetieren im Erdboden und das Anschlagen dort befindlicher Ameisengänge und -nester geeignet.
7. Der vorliegende Überblick beschränkt sich im wesentlichen auf die Darstellung der Gesamtkonstruktion des Kieferapparates der Gürtelmaus und verzichtet auf eine eingehende Schilderung struktureller Feinheiten sowie auf eine spezielle funktionelle Analyse. Diese muß einerseits verbunden werden mit der direkten Beobachtung des Kauaktes. Andererseits erfordert die Beurteilung der speziellen Verhältnisse den Vergleich mit anderen Säugern. Die Zahl der dabei berücksichtigten Arten bzw. Gattungen muß sehr groß gewählt werden, um alle vorkommenden Konstruktionsprinzipien erfassen zu können.

Nahrung

In vielen einschlägigen Arbeiten werden nur sehr allgemein gehaltene, für das Verständnis der anatomischen Konstruktionen keineswegs ausreichende Hinweise über die Nahrung der Gürteltiere gebracht. Es finden hier selbstverständlich nur solche Angaben Berücksichtigung, welche die spezielle Nahrungszusammensetzung der einzelnen Ernährungstypen klar erkennen lassen, woher sich ergibt, daß die Gürteltiere nicht — wie H. Böker (1937) schreibt — durchgehend als reine Ameisenfresser zu betrachten sind. *Euphractus* und *Chaetophractus* stellen hinsichtlich ihres Kauapparates den gleichen Typus dar und dürften sich auch ernährungsmäßig entsprechen. Die Nahrungsangaben über alle zu diesen Gattungen gehörenden Arten werden deshalb zusammengefaßt gebracht. Entsprechend wurde bei *Dasypus* verfahren.

Nahrungszusammensetzung von *Euphractus* / *Chaetophractus*:

Blätter, Wurzeln, Ameisen, Termiten, Käfer und andere Insekten, Fliegenlarven, Reptilien, Vögel, Eier, Kleinsäuger (Meerschweinchen, Kampratten) und Aas nach M. Eisentraut (1933), H. Krieg (1929), F. Kühlhorn (1939, 1954), H. Schmidt (1944) und M. zu Wied (1826).

Nahrungszusammensetzung von *Dasypus*:

Blätter, Wurzeln, bei Regenwetter auf dem Boden kriechende Würmer, Mollusken, Milben (wohl mit Blättern aufgenommen), Orthopteren, Ameisen, Käfer und andere Insekten, Insektenlarven, Batrachier, Reptilien und

Aas nach P. Grassé (1955), F. Kühlnhorn (1939, 1954), J. R. Rengger (1830) und M. zu Wied (1826). Hensel (zit. nach L. Heck, 1912) fand bei seinen Untersuchungen niemals Termiten als Nahrungsbestandteile. Die gleichen Feststellungen wurden von mir gemacht.

Nahrungszusammensetzung von *Chlamyphorus*:

Zum besseren Verständnis der ernährungsbiologischen Befunde zunächst noch eine kurze Schilderung der Biotopverhältnisse. Das Hauptverbreitungsgebiet der Gürtelmaus stellt nach H. Schmidt (1944) das von den Flüssen Diamante, Salado und Atuel sowie von einigen Sümpfen eingeschlossene, kaum 14000 km² große, regenarme und auch sonst z. T. recht unwirtliche Departamento General Alvear in der westargentinischen Provinz Mendoza dar. Hier lebt die Art — soweit die recht ungenügenden Schilderungen verschiedener älterer und neuerer Autoren erkennen lassen — vorwiegend unterirdisch in trockenen, sandigen und steinigen, mit Dornengebüsch und Kakteen bewachsenem Gelände und soll nur nachts gelegentlich an der Erdoberfläche erscheinen.

Über die Ernährung von *Chl.* finden sich in der mir zugänglichen Literatur folgende Angaben: Erdwürmer, Insektenlarven und weiche Insekten, die das Tier in der Erde aufsucht (H. Burmeister, 1861). A. Macalister (1873) fand im Magen Myriapoden, Flügeldecken von Käfern und Larvenfragmente. Klein (zit. nach H. Schmidt, 1944) stellte im Verdauungstrakt der von ihm untersuchten Tiere stets nur Ameisen fest. H. Schmidt (1944) fand in den untersuchten Exkrementen ihm lebend überbrachter Gürtelmäuse ebenfalls nur Ameisen. Über den Erhaltungszustand der in den einzelnen Abschnitten des Verdauungstraktes ermittelten Nahrungsbestandteile gibt keiner der vorstehend erwähnten Autoren Auskunft. Derartige Hinweise sind aber zum Verständnis der Konstruktionen von sehr großer Wichtigkeit. Die wenigen in Gefangenschaft gehaltenen Gürtelmäuse waren mit in Milch eingebrocktem Zwieback, rohem, geschabtem Fleisch, geschabten Möhren, Maismehl sowie mit gehackten Bananen gefüttert und bei dieser Ernährungsweise einige Zeit am Leben gehalten worden.

Nahrungszusammensetzung bei der von mir untersuchten Gürtelmaus:

Magen: Ameisen (649 Arbeiter und 80 Soldaten), eine leicht beschädigte, nicht näher bestimmbare *Anopheles*-Larve, 30 mehr oder weniger unverletzte Centrospermen-Samen (vielleicht *Chenopodium* spec.) sowie große Mengen stark zerkleinerter Schalenstücke dieser Samen ohne Reste des Sameninhaltes (Abb. 2). Dünndarm: Reste von Ameisen (Arbeitern und Soldaten) in geringer Zahl, einzelne unverletzte Centrospermen-Samen sowie mäßig viel Schalenreste. Blinddarm (dieser ist bei *Chl.* bekanntlich paarig): In beiden Blindsäcken (jeder 11 mm lang, 5 mm breit) einzelne Ameisentibien und sonstige Körperreste, wenige Centrospermen-Samen. Enddarm: Köpfe von 41 Ameisenarbeitern und 12 Soldaten neben sonstigen Körperteilen, Samenschalenstücken und einzelnen unzerstörten Centrospermen-Samen. In allen Abschnitten des Verdauungstraktes Steinchen, Sandkörnchen und erdige Bestandteile.

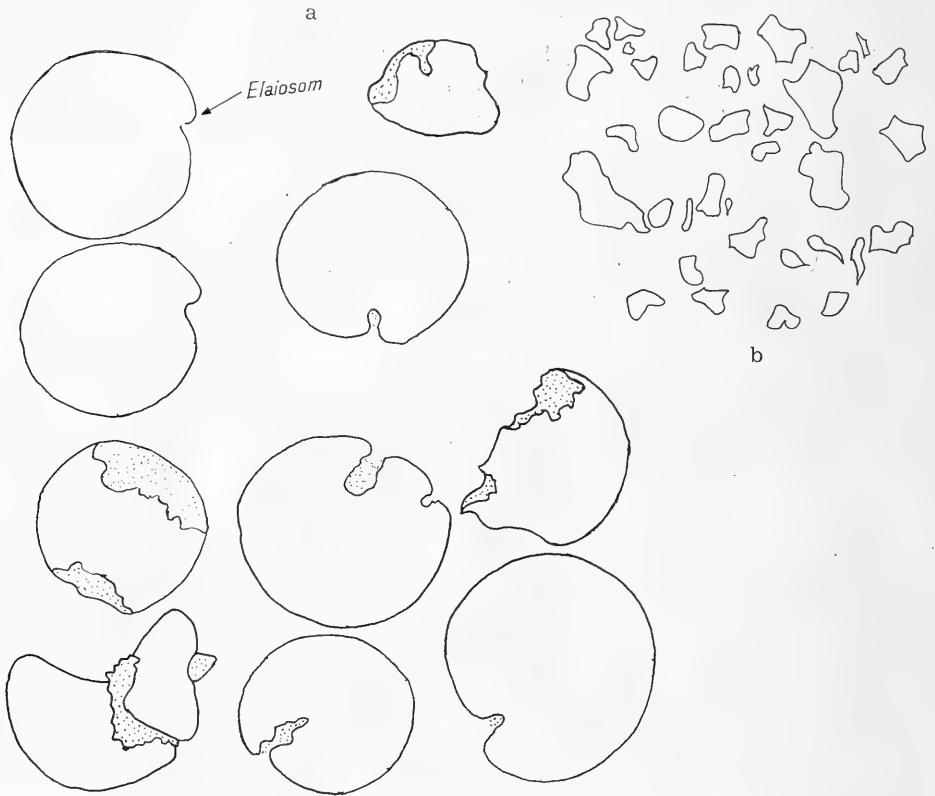


Abb. 2: *Chenopodium*-Samen aus dem Magen und Darm von *Chlamyphorus*. a) Vollständige und nur wenig zerkleinerte Samen; b) Schalenstücke. Punctiert = sichtbarer Sameninhalte.

Erhaltungszustand der Nahrungsbestandteile im Verdauungstrakt:

Von sämtlichen Ameisen fanden sich nur noch mehr oder weniger zerstörte (vielfach deutlich gequetschte, aber nicht zermahlene) Reste (Köpfe, Thorax, in einigen Fällen mit noch anhängendem Abdomen, Mengen von Extremitätenteilen, wie Mandibeln usw.). Der Erhaltungszustand der Ameisen ließ deutlich erkennen, daß die Nahrung nicht einfach verschluckt, sondern durch die Zähne bearbeitet worden war (lokal eingedrückte Köpfe usw.). Die Gestalt der Schalenreste deutete ebenfalls auf eine durch die Zähne erfolgte Zerkleinerung der aufgenommenen Centrospermen-Samen hin.

Die vorstehende Nahrungsanalyse zeigt, daß das untersuchte Individuum an tierischer Beute ausschließlich Ameisen aufgenommen hatte. Ein Befund, der mit den oben erwähnten Angaben von Klein und Schmidt übereinstimmt.

Der Erhaltungszustand auch der größeren zusammenhängenden Körperkomplexe erlaubte keine Artbestimmung der von dem Tier erbeuteten Ameisen, die nach Mitteilung von Herrn Dr. Brown der *megacephala-*

Gruppe der Gattung *Pheidole* angehören. Nach brieflicher Angabe von Herrn Brown haben alle Arten der *megacephala*-Gruppe neben Männchen und Weibchen Arbeiter und Soldaten. Letztere scheinen bei den sameneintragenden Formen teilweise die Funktion von Samenzerkleinern zu haben. Mitunter verlassen die Soldaten das Nest — z. B., wenn eine reiche Nahrungsquelle entdeckt ist — um ebenfalls Nahrung einzutragen. Die *megacephala*-Gruppe nistet hauptsächlich im Boden oder in Mauern und Fußböden menschlicher Behausungen. Die meisten — vielleicht alle — *Pheidole*-Arten können sich als Ernteameisen betätigen. Die Samen werden von ihnen in unterirdischen Kammern gespeichert und wohl erst nach dem Eintragen zerkleinert, wie das nach W. Goetsch (1930) auch bei den getreidesammelnden Ameisen der Gattung *Messor* geschieht.

Wie das oben angeführte Analysenergebnis zeigt, setzt sich die Ameisen- ausbeute im Magen aus 89% Arbeitern und 11% Soldaten, im Enddarm aus 77% Arbeitern und 13% Soldaten zusammen.

Der Dünndarm war in seinem oberen Teil verhältnismäßig arm an Ameisenresten, die erst in den unteren Abschnitten wieder an Häufigkeit zunahmen. Es ist daher zu vermuten, daß die im Magen und im unteren Dünndarm, Coecum und Enddarm befindlichen Ameisenüberbleibsel je einer Mahlzeit entsprechen. In diesem Falle hätte das Tier bei jeder der beiden Nahrungsaufnahmen Arbeiter und Soldaten in fast gleichem Verhältnis gefressen (vorausgesetzt natürlich, daß in den schon abgesetzten Exkrementen eine ähnliche Relation bestand.).

Es erhebt sich nun die Frage, wo die Ameisen erbeutet wurden. Da sich die Soldaten wohl nur in Ausnahmefällen weiter vom Nest entfernen (s. o.), kann der festgestellte prozentuale Anteil dieser Kaste für die Erbeutung der Ameisen am oder im Nest sprechen. Darauf weist auch die große Zahl der im Magen befindlichen Formiciden hin.

In diesem Zusammenhang ist das Untersuchungsergebnis über den Erhaltungszustand der im Verdauungstrakt der Gürtelmaus aufgefundenen Centrospermen-Samen (Durchmesser 1,1 bis 1,3 mm) von besonderem Interesse. Ein kleiner Teil von ihnen erwies sich als mehr oder weniger verletzt und verschiedene hatten noch ein vollständiges Elaiosom („Ölkörper“, fett- und eiweißreiches Anhängsel am Samen). Von der Masse der in sehr großer Zahl aufgenommenen Samen konnten dagegen in allen Abschnitten des Verdauungstraktes nur noch kleinere und größere Samenschalenreste festgestellt werden (Abb. 2). Überbleibsel des Sameninhaltes waren nur in Einzelfällen zu beobachten. Diese Befunde deuten mit großer Wahrscheinlichkeit an, daß die Samen durch den Kauakt zerkleinert worden waren, wie schon erwähnt wurde. Wegen der Vielzahl von Schalenresten ist darauf zu schließen, daß die Gürtelmaus die Centrospermen-Samen in sehr großer Menge aufgenommen hatte. Da sich keine sonstigen Pflanzenüberbleibsel im Verdauungstrakt feststellen ließen, ist anzunehmen, daß diese sehr kleinen Samen nicht von fruchtenden Pflanzen abgefressen wurden. Nach allen geschilderten Umständen muß daran gedacht werden, daß der untersuchte Schildwurf unterirdische Speicherkammern der Ameisen angeschla-

gen und mit den heranstürmenden Formiciden auch deren Vorräte aufgenommen hatte. Natürlich wäre auch denkbar, daß das Tier seinen Fang an von ihm aufgegrabenen Gängen machte, durch die die von der Oberfläche kommenden sameneintragenden Ameisen den Vorratskammern zustrebten. Für eine unterirdische Erbeutung von Ameisen spricht auch die relativ große Zahl von Soldaten im Verdauungstrakt, die gelegentlich eines oberirdischen Ausfluges kaum in dieser Menge von der Gürtelmaus zu fangen gewesen wären. H. Schmidt (1944) gibt an, daß *Chl.* seine Baue fast stets in der Nähe von Ameisenhaufen anlege und meint, daß die Art, die sicher über einen guten Geruchssinn verfüge (hierauf weist u. a. die starke Ausbildung des *Bulbus olfactorius* hin; vgl. hierzu E. Smith (1896), d. Verf.), beim Graben auf die vielen unterirdischen Ameisengänge stoße und die zum Nest zurückkehrenden „Schlepper“ fresse.

Sehr überraschend war das Vorhandensein einer *Anopheles*-Larve im Magen des Tieres. In reinen Trockensavannen fehlt *Anopheles* in der Regel nach meinen in Süd-Mattogrosso gemachten Erfahrungen. Ähnliches mußte nach den mir bekannten Landschaftsbeschreibungen auch für das Hauptverbreitungsgebiet von *Chl.* angenommen werden. Wie die Ausführungen H. Schmidts (1944) aber zeigen, gibt es hier in Gestalt des Areal da und dort begrenzender Sümpfe und Wasserläufe stellenweise Möglichkeiten für das Auftreten von *Anopheles* in diesen sonst sehr wasserarmen Landstrichen. Das Vorhandensein einer *Anopheles*-Larve im Mageninhalt deutet darauf hin, daß die Gürtelmaus vermutlich nach der Aufnahme der Ameisen die Erdoberfläche aufsuchte und aus einer *Anopheles*-Brutstelle schöpfte. Dieser Befund erscheint sehr interessant, weil der mir zugänglichen Literatur zufolge noch keine Beobachtungen darüber vorliegen, wie die Gürtelmaus ihren Feuchtigkeitsbedarf deckt.

Ernährungsbiologisch steht *Chl.* vielleicht *D.* etwas näher als *E/C*, soweit sich das nach den wenigen speziell gehaltenen Angaben über die Zusammensetzung der Nahrung dieser Art überhaupt beurteilen läßt. Man darf allerdings nicht übersehen, daß der Art durch ihre Kleinheit bezüglich der Größe der Beuteobjekte Grenzen gesetzt sind und der Kauapparat vielleicht ähnliches oder sogar noch mehr bei der Nahrungsverarbeitung zu leisten hat, als bei den hier berücksichtigten, weit größeren Vertretern der anderen Gattungen.

Entoparasiten

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß im Darmtraktus des von mir untersuchten Individuums durch Herrn Dr. Mendheim blutsaugende Trichostrongyliden (Nematoden) festgestellt wurden, deren Artzugehörigkeit noch nicht zu ermitteln war. Der allgemeine körperliche Zustand des Tieres ließ keine grob sichtbaren, durch diesen Parasitenbefall bewirkten Folgeerscheinungen erkennen. Dieser Befund ist deshalb von Interesse, weil in der gesamten von mir durchgesehenen Literatur über *Chl.* keinerlei Angaben über das Auftreten von Parasiten bei dieser Art zu finden sind.

Osteologische Untersuchungsergebnisse

Bemerkungen über die Zusammenhänge zwischen Form und Funktion am Schädel

D. Starck (1935) betont, daß sich zahlreiche Einzelheiten der Schädelbildung während der Individualentwicklung unter Einfluß der wachsenden Kaumuskulatur formen, also phänotypisch bedingt sind. Ähnliche Gedanken finden sich in anderen einschlägigen Arbeiten.

So erzielte M. R. Anthony (1903) experimentell durch Entfernung der einen Temporalanlage bei einem neugeborenen Hund das Ausbleiben der Bildung eines Sagittalkammes, was einen Kausalzusammenhang zwischen Muskelwirkung und Knochenkonstruktion vermuten läßt.

Einseitige Temporalis-Ektomie hatte (neben anderen Erscheinungen) bei einer Ratte das Fehlen der Linea temporalis und des Proc. coronoideus des Unterkiefers auf der operierten Seite zur Folge (L. Horowitz und H. H. Shapiro, 1951). Durch einseitige Masseter-Entfernung wurden bei einer Ratte u. a. asymmetrische Veränderungen am Schädel bewirkt. Die Unterkiefermolaren der operierten Seite standen seitlich heraus und hatten keine Okklusion mit den oberen. Außerdem fanden Verschiebungen der vertikalen Proportionen dieser Unterkieferhälfte statt (L. W. Pratt, 1943).

Es sei in diesem Zusammenhang noch auf Abwandlungen des normalen Schädelbildes bei in Gefangenschaft geborenen Füchsen (B. Klatt, 1921) und Wölfen (A. Wolfram, 1894) verwiesen, die u. a. in einer Verkürzung des facialis und einer Verbreiterung des hinteren Schädelabschnittes bestanden. A. Bachofen-Echt (1931) macht auf Verkümmern des Unterkieferknochenbaues bei in Gefangenschaft aufgewachsenen Braunbären (*Ursus arctos* L.) aufmerksam. Wolfram bringt diese Erscheinungen mit der mangelnden Beanspruchung des Kieferapparates bei solchen Gefangenschaftstieren in Zusammenhang. F. Weidenreich (1925) sieht dagegen die Ursache für derartige Modifikationen im wesentlichen in einer durch Störungen des Kalkstoffwechsels während der Hauptwachstumsperiode bedingten geringen Widerstandsfähigkeit des Knochens. Auf diese Fragen kann hier nicht weiter eingegangen werden.

Der „Greif-Typ“ und der „Kau-Typ“

Wie schon erwähnt, lassen sich bei den Säugern ganz allgemein im Zusammenhang mit der beim Nahrungserwerb im Vordergrund stehenden Funktion zwei durch Übergänge verbundene Typen, der „Greif-Typ“ und der „Kau-Typ“, unterscheiden.

Für den „Greif-Typ“ sind bei der Nahrungsaufnahme schnelles Zupacken (Schnappbewegung), Festhalten und Widerstand gegen den nach vorn gerichteten Zug der Beute durch festen Schluß (Kraftschluß) die wichtigsten Leistungen des Kauapparates.

Bei den Vertretern des „Kau-Typs“ besteht dagegen die Hauptaufgabe des Kieferapparates im Zerkleinern der meist schwer aufschließbaren Nahrung. Schnelle, schnappende Kieferbewegungen finden hier im allgemeinen nicht statt.

Bei einer ganzen Reihe der zwischen diesen beiden Typen auftretenden Übergangsformen spielt die Kaufunktion die führende Rolle. In Verbindung mit einer Wehrfunktion des vorderen Kieferabschnittes und dessen Belastung beim kraftsparenden, schnellen Abbeißen von Bissen aus zäheren oder härteren Nahrungsobjekten können sich hier aber Konstruktionen zeigen, die in ähnlicher oder gleicher Weise für den „Greif-Typ“ kennzeichnend sind. Beispiele hierfür sind z. B. viele Primaten und der Mensch. Bei manchen Primaten stellt tierische Beute (Insekten, Vögel usw.) einen wesentlichen Anteil der aufgenommenen Nahrung dar. Der Nahrungserwerb erfolgt hier vielfach nach Art des Kiefergreifens der Raubtiere, während die Nahrungszerkleinerung durch einen echten Kauvorgang geschieht. In diesen Fällen finden sich dementsprechend stark ausgeprägte, für den „Greif-Typ“ wie für den „Kau-Typ“ kennzeichnende Eigenarten im Kopfbereich.

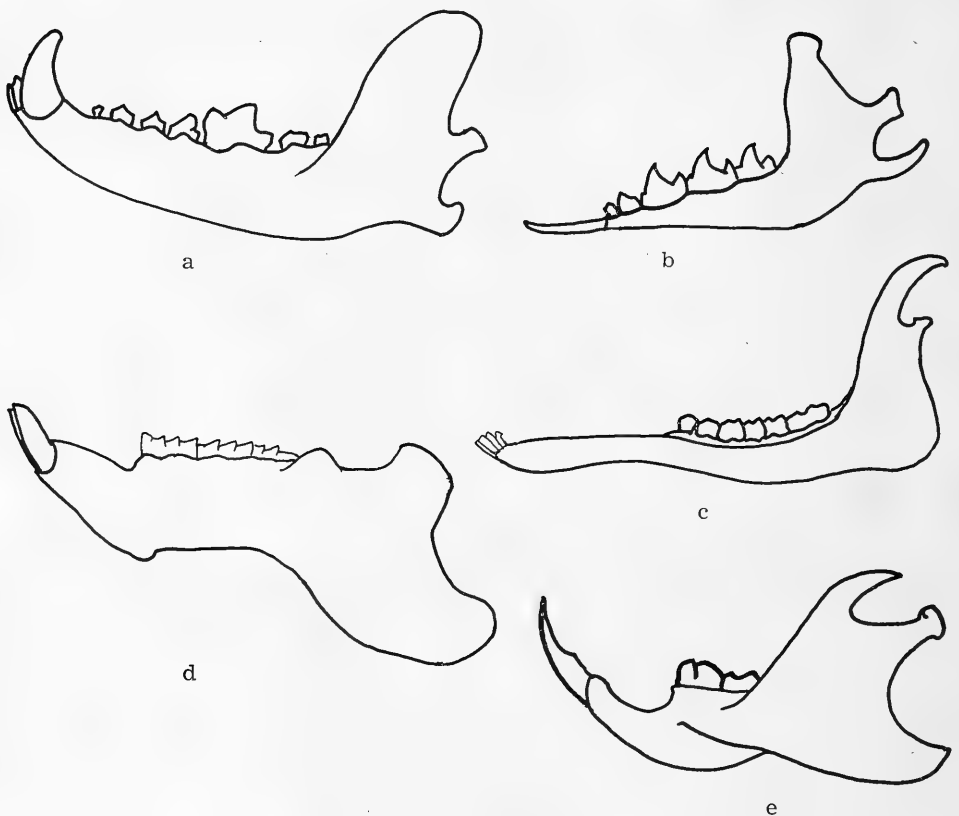


Abb. 3: Beispiele für die Gestalt des Unterkiefers bei Vertretern des „Greif-Typus“ (a, b) und des „Kau-Typus“ (c, d, e); stark schematisiert; a) Wolf; b) Hausspitzmaus; c) Giraffe; d) Wasserschwein; e) Wanderratte.

Beide Funktionstypen unterscheiden sich durch Eigenheiten des Schädels — vor allem am Kauapparat — und durch die Relation zwischen dem Masseter- und Temporalisgewicht. Dieser ganze Fragenkomplex wurde früher an anderer Stelle eingehender behandelt (F. Kühlnhorn, 1938). Die Abbildung 3 veranschaulicht einige Charakterzüge dieser Typen, die in Abstimmung auf die Besonderheiten in der Zusammensetzung der Nahrung bei verschiedenen Säugern Abwandlungen zeigen können. Das wird z. B. beim Vergleich (Abb. 3 d, e) der Wanderratte (*Rattus norvegicus* [Berk.]), einem Allesfresser, der auch lebende Beutetiere ergreift, mit dem vor allem weiche Pflanzen fressenden Wasserschwein (*Hydrochoerus hydrochaeris* [L.]) deutlich (F. Kühlnhorn, 1954; A. Müller, 1933).

In der Regel übertrifft der *Musculus temporalis* bei Tieren mit vorwiegender Greiffunktion oder sonstiger durch die Ernährungsweise wie auch durch Wehrfunktion bedingter besonderer Belastung des vorderen Kieferabschnittes den *M. masseter* an Massenentwicklung. Diese allgemeine Erfahrung bleibt aber nicht ohne Ausnahme, wie die von mir an 222 Arten mit über 1080 Individuen vorgenommenen Kaumuskelwägungen zeigten.

Einen solchen Ausnahmefall stellt der Elefant (*Elephas maximus* L., *Loxodonta africana* Blb.) dar, dessen *Temporalis* den *Masseter* gewichtsmäßig erheblich übertrifft, wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist.

Tabelle 1

Gewicht des *Musculus temporalis* und des *M. masseter* (unter Einschluß des von G. H. Schumacher (1961) diesem funktionell zugeordneten *M. zygomatico-mandibularis*) und das Verhältnis des *Temporalis*(T)- zum *Masseter*(M)-Gewicht (T:M) bei 3 erwachsenen (1 ♂, 2 ♀♀) und einem jungen (♀) Indischen Elefanten (*Elphas maximus* L.). Das Muskelmaterial wurde in frischem Zustande untersucht, Muskelgewichte abgerundet.

Individuum	Temporalis-Gew.	Masseter-Gew.	T:M
♂ (16 Jahre)	7,850 kg	3,310 kg	2,4
♀ ad.	6,300 kg	3,000 kg	2,1
♀ (ca. 50 Jahre)	6,100 kg	2,450 kg	2,5
♀ (Jungtier)	1,150 kg	0,510 kg	2,4

Auf diesen Tatbestand haben auch H. Chang (1929) und L. Stöcker (1957) hingewiesen. Hier stellt das ungeheuer große Gewicht der massiven Mandibula der dem „Kau-Typ“ angehörenden Arten große Anforderungen an die Muskulatur, die nach L. Stöcker (1957) nur durch eine entsprechende Entwicklung des *Temporalis* erfüllt werden können. L. Stöcker betont im Hinblick auf diesen Befund, daß die bei Carnivoren allgemein übliche Relation — stark entwickelter *Temporalis* und schwacher *Masseter* — keine Klassenspezifikation der Raubtiere darstellt (wie ja auch oben näher ausgeführt wurde), sondern als funktionell bedingt anzusehen sei. Es muß vorläufig dahingestellt bleiben, ob der Erklärungsversuch Stöckers bezüglich des hohen *Temporalis*gewichtes beim Elefanten den Zusammenhängen gerecht wird. Hierzu kann erst Stellung genommen werden, wenn ent-

sprechende Untersuchungen bei anderen pflanzenfressenden Großsäugern, wie z. B. Flußpferd^{1a)} und Nashorn, gemacht und die Relationen zwischen dem Knochengewicht des Unterkiefers und des Oberschädels sowie die Gewichtsverhältnisse der Kaumusculatur geprüft worden sind.

Es könnte andererseits auch an eine stammesgeschichtliche Bedingtheit des Befundes beim Elefanten gedacht werden.

Zu den ältesten bekannten Proboscidiern gehört nach *Thenius-Hofer* (1960) das etwa tapirgroße *Moeritherium lyonsi* Andrews mit der Zahnformel

$$\frac{3 \ 1 \ 3 \ 3}{2 \ 0 \ 3 \ 3}$$

zahnpaar vergrößert, der vordere Kieferteil ist also — im Gegensatz zum Elefanten — sichtlich mit besonderen Funktionen betraut gewesen. In der Stammesreihe der rezenten Elefanten wird dann von *Thenius-Hofer* *Palaeomastodon* mit der Zahnformel

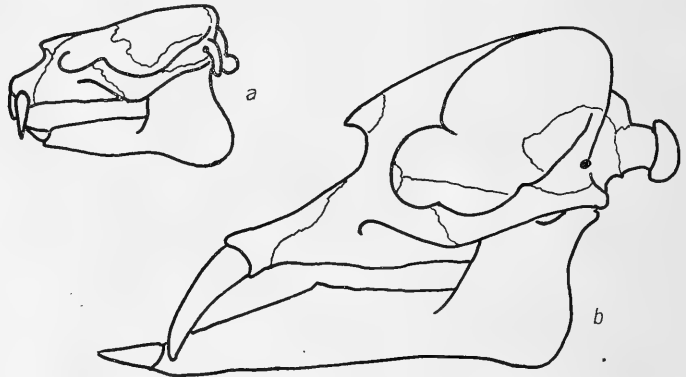
$$\frac{1 \ 0 \ 3 \ 3}{1 \ 0 \ 2 \ 3}$$

wähnt. Die oberen Schneidezähne sind nach v. Zittel relativ kurz, seitlich komprimiert und säbelförmig, die unteren als lange Schaufeln entwickelt. Das dann in der Proboscidier-Reihe von *Thenius-Hofer* genannte *Mastodon* hat die Zahnformel

$$\frac{1 \ 0 \ 3-0 \ 3}{1-0 \ 0 \ 2-0 \ 3}$$

Der obere Schneidezahn ist meist gerade und seltener gebogen, während die unteren Incisiven kürzer sind und bei den späten Arten vom Oberpliozän fehlen können oder nur bei den Männchen vorkommen (K. v. Zittel,

Abb. 4:
Schädel von *Moeritherium lyonsi* Andrews (a) und *Palaeomastodon* sp. (b), 2 Vertreter aus der Stammesreihe der rezenten Elefanten (aus M. Weber, 1928).



1923). Der vor der Jochbogenwurzel gelegene Abschnitt des Unterkiefers ist (nach den von *Thenius-Hofer* gegebenen Zeichnungen zu urteilen) bei *Palaeomastodon* und *Mastodon* relativ länger als bei *Moeritherium*. Beim rezenten Elefanten überragt der vordere Unterkieferabschnitt den Bereich der Jochbogenwurzel verhältnismäßig noch weniger. Bei dem von K. v. Zittel abgebildeten *Palaeomastodon*-Schädel (Oligozän/Fayum,

^{1a)} Während der Drucklegung ergab sich die Gelegenheit zur Untersuchung der Kaumusculatur eines Zwergflußpferdes (*Chaeropsis liberiensis* Mort., ♂). Das Gewichtsverhältnis Temporalis : Masseter betrug 0,4 und entsprach damit etwa den bei Wildschweinen ermittelten diesbezüglichen Werten.

Ägypten; nach A n d r e w) überragen die Unterkieferschneidezähne die des Oberkiefers beträchtlich, und die Ursprungsfläche des Temporalis zeigt eine stärkere Einmündung, die auf eine kräftige Entwicklung des Schläfenmuskels deutet. Wie bei dem rezenten Elefanten ist auch bei den hier erwähnten Gliedern seiner Stammesreihe ein hohes Kiefergelenk vorhanden (vergleiche hierzu und zu dem oben Gesagten Abb. 4).

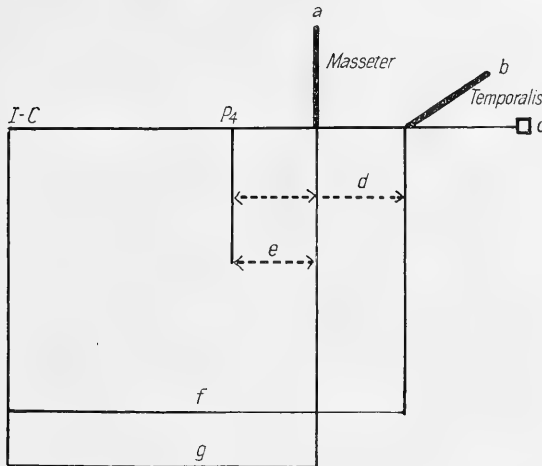


Abb. 5: Bei Kontraktion von Temporalis und Masseter auf den Unterkiefer gegebene Wirkungsmöglichkeiten (nach R. T u c k e r , 1954). a = Masseter, b = Temporalis, c = Kiefergelenk, I—C = Incisive und Caninus, P₄ = Reißzahn, d = Hebelarm bei Kraftwirkung auf den P₄, e = Hebelarm des Masseter bei Kraftwirkung auf den P₄, f = Hebelarm des Temporalis bei Kraftwirkung auf die Incisiven, g = Hebelarm des Masseter bei Kraftwirkung auf die Incisiven.

In dem von R. T u c k e r (1954) entworfenen Schema wurden der Übersichtlichkeit halber P₁—P₃ und M₁—M₂ weggelassen, für die das Diagramm in entsprechender Weise angelegt werden kann.

Ob und in welcher Weise bei *Moeritherium*, *Palaeomastodon* und *Mastodon* geschilderten Befunde in besonderer Beziehung zu den vom vorderen Kieferabschnitt zu leistenden Aufgaben standen, kann hier nicht näher untersucht werden. Es sollte lediglich auf eine m. W. noch nicht diskutierte Deutungsmöglichkeit für das von der allgemeinen Norm bei reinen Pflanzenfressern sehr stark abweichende Temporalis/Masseter-Verhältnis beim Elefanten hingewiesen werden.

R. T u c k e r (1954) hat die Wirkungsmöglichkeiten von Masseter und Temporalis funktionsanalytisch untersucht und auf Grund seiner Überlegungen ein Funktionsschema für diese beiden Muskeln entworfen. (Abb.5), das die im allgemeinen zu beobachtende charakteristische Relationstendenz zwischen dem Masseter- und Temporalisgewicht bei den erwähnten Funktionstypen (F. K ü h l h o r n , 1938 b) verständlich macht. Die meisten Fasern des Temporalis liegen weiter okzipital als die des Masseter. Letzterer wird daher in erster Linie bei der Nahrungszerkleinerung wirksam, wäh-

rend die besondere Aufgabe des Temporalis bei entsprechender Entwicklung vor allem in der Fähigkeit zum Einleiten einer schnellen Mandibelpbewegung (Schnappbewegung) liegt.

Die hier behandelten Gürteltiere gehören dem „Kau-Typ“ an. Sie sind — nach Lebendbeobachtungen bei *Chaetophractus villosus* und Konstruktions-eigenarten am Kauapparat zu urteilen — wohl nur in geringem und nicht bei allen berücksichtigten Gattungen gleichem Maße zu wirksamen Greifbewegungen mit ihrem vorderen Kieferabschnitt fähig.

R. T u c k e r (1954, 1955, 1956, 1957) hat den Schädel der Säuger funktionsanalytisch untersucht und unterscheidet den breviarcuraten, den longoarcuaten und den planoarcuaten Typ. Er berücksichtigt in seinen Arbeiten die *Xenarthra* nicht. Doch dürften die hier behandelten Gürteltiere nach brieflicher Mitteilung von ihm dem planoarcuaten Typ zuzurechnen sein, dessen Merkmale u. a. auch die meisten *Marsupialia* zeigen (R. T u c k e r, 1954). Eine nähere Charakteristik dieser Typen gibt T u c k e r u. a. in seinen 1954 und 1955 erschienenen Arbeiten.

Bau des Schädels und seiner einzelnen Teile

Der Bau des Schädels der Gürtelmaus (Taf. II, Fig. a) ist von J. H y r t l (1855) und A. M a c a l i s t e r (1873) nur in allgemeinen Zügen beschrieben worden. Da eine genauere Darstellung seiner sämtlichen Teile den Rahmen dieser Arbeit überschreiten würde, sollen hier nur die Schädelbezirke eingehender behandelt werden, die im Zusammenhang mit der Aufnahme und Verarbeitung der Nahrung von besonderem Interesse sind.

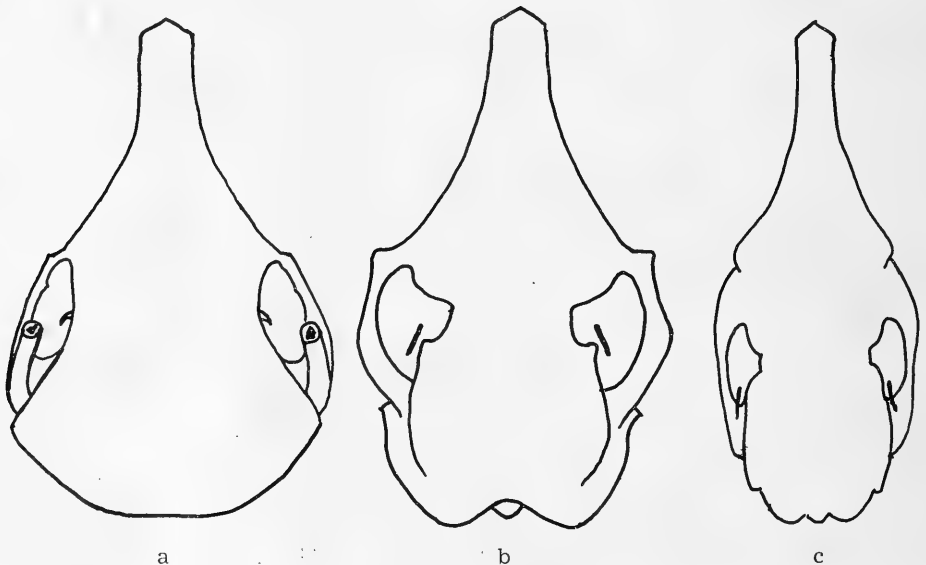


Abb. 6: Aufsicht auf den Schädel von *Chlamyphorus* (a), *Euphractus* (b) und *Dasyypus* (c) mit Eintragung der Lage des Proc. coronoideus des Unterkiefers (stark schematisiert; sämtliche Schädel auf gleiche Länge gebracht).

Allgemeine Schädelform

Verschiedene Merkmale deuten darauf hin, daß *Chl.* den Kopf beim Graben mitbenutzt, wie ich das auch bei im Zoologischen Garten gehaltenen Individuen von *E/C* und *Euphractus sexcinctus* L. in freier Wildbahn beobachten konnte.

Hinsichtlich der Schädelform (Abb. 6) liegt *Chl.* mit seiner außerordentlich breiten Schädelkapsel am Anfang der Scharrgräber-Spezialisationsreihe, die von ihm aus über *E/C* zu den im Vergleich dazu verhältnismäßig schlecht grabenden Arten von *D.* führt (Abb. 6). Hierin zeichnet sich vielleicht in erster Linie (neben anderen extremen Grabanpassungen) ein besonderes Abgestimmtsein auf die mit dem Scharrgraben zusammenhängende Funktionsfolge ab (F. Kühlhorn, 1938 a).

Interessant ist die Tatsache, daß der Schädel von *Chrysochloris* (*Insectivora*), dessen Kopf nach W. Leche (1907) ebenfalls bei der Grabarbeit tätig ist, einen ähnlichen Umriß wie der von *Chl.* aufweist (Abb. 7).

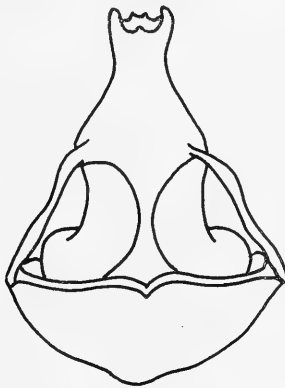


Abb. 7: Aufsicht auf den Schädel von *Chrysochloris aurea* Pall. (aus: W. Leche, 1907).

Stabilität des Schädels

Wie schon J. Hyrtl (1855) betonte, muß die Schädelkapsel von *Chl.* als sehr stabil bezeichnet werden, obwohl sie Licht durchscheinen läßt. Infolge des Fehlens ausgeprägter Nähte bildet der Schädel eine Einheit. Außen- und Innenwand (Lamina externa und L. interna) liegen nach Hyrtl an den meisten Stellen ohne spongiöse Zwischensubstanz (Diploë) dicht aufeinander. Die gleiche Wahrnehmung konnte ich am Schädel des von mir untersuchten (mir im enthäuteten Zustand übergebenen) Exemplares machen, bei dem durch das Abhäuten ein Teil des Planum parietale und der die Stirnhöcker tragende Abschnitt des Frontale entfernt worden waren.

Biologisch-anatomische Bemerkungen: Durch seine allgemeine Stabilität bietet der Gürtelmausschädel sehr beanspruchungsfähige Anheftungsflächen für die Kaumuskeln und ermöglicht durch die feste Zusammenfügung seiner Teile aktionsfähige Kieferbewegungen.

Der Oberschädel

Das Scheitelbein (Os parietale)

Das Scheitelbein von *Chl.* bildet mit seinem flach konvexem Planum parietale die Dorsalfläche des Hirnschädels (Taf. II, Fig. a). In der Höhe der zum Frontale gehörenden Stirnhöcker wendet sich das Parietale mit seinem Planum temporale ventralwärts. Beide Abschnitte sind durch eine deutlich erhabene, an der Umbiegungsstelle gelegene Linea temporalis getrennt. Auch *E/C* besitzen ein allerdings relativ etwas weniger breit entwickeltes Planum parietale und eine ebenfalls deutlich ausgeprägte Linea temporalis. Bei *D.* findet sich diese — nach dem bisher untersuchten Schädelmaterial zu urteilen — höchstens gelegentlich andeutungsweise.

Durch die Entwicklung einer klar abgesetzten Linea temporalis steht *Chl. E/C* nahe.

Biologisch-anatomische Bemerkungen: Nach den Untersuchungen von B. Klatt (1921) am Haushund ist die Ausbildung eines Planum parietale, bzw. einer Crista sagittalis offenbar weitgehend von dem zwischen der Temporalmasse und der Hirnschädelgröße herrschenden Verhältnis abhängig. Inwieweit dieses Ergebnis allgemeingültig auf andere Säuger übertragen werden kann, ist m. E. noch nicht zu übersehen.

Das Schläfenbein (Os temporale)

Das Schläfenbein bildet den unteren Abschnitt der Seitenwand des Schädels und greift auch auf dessen Basalfläche über. Die Schläfenbeinschuppe (Pars squamosa) beteiligt sich mit ihrem schalenförmigen basalen Abschnitt an der Bildung der Schädelhöhlenwand. Ihre gewölbte Außenfläche (Facies temporalis) entläßt nach lateral und rostral den Jochbogenfortsatz (Proc. zygomaticus).

Das Jochbein (Os zygomaticum)

Aus dem Jochbeinkörper strahlt bei allen hier besprochenen Gattungen der relativ kräftig entwickelte Proc. temporalis (Taf. II, Fig. a) aus, an dessen Rostralfläche verschiedene Schnauzenmuskeln ihren Ursprung nehmen, (nach A. Ueckermann [1912] bei *E. sexcinctus* z. B. M. levator labii superioris alaeque nasi, M. lev. lab. inferioris, M. zygomatico-labialis).

Der Jochbogen (Arcus zygomaticus)

Der sich über die Temporalgrube wölbende, das Temporale mit dem Maxillare verbindende Jochbogen ist bei den *Dasypodidae* gut entwickelt (Abb. 10). Bei den hier besprochenen Arten wird er durch den Proc. zygomaticus des Temporale und den Proc. temporalis des Zygomaticum gebildet. Am Aufbau des Jochbogensockels ist der Proc. zygomaticus des Oberkieferbeines (Os maxilla) der lateral mit dem Proc. temporalis des Zygomaticum ausschwingt, beteiligt. Infolge weitgehender Obliteration der Nähte sind die den Jochbogen der von mir untersuchten Gürtelmäuse zusammensetzenden Teile nicht so klar wie bei den von mir geprüften Schädeln anderer Arten voneinander zu trennen.

Bei *Chl.* streben die beiden Jochbogen in oraler Richtung im spitzen Winkel (bei einem vermessenen Individuum ca. 45°) ziemlich geradlinig aufeinander zu und schwingen mit ihrer vorderen Wurzel kaum aus, wie das im Gegensatz bei *E/C* und in weit geringerem Maße bei *D.* der Fall ist. Dadurch konvergieren die Jochbogen dieser Gattung nicht in oraler, sondern in okzipitaler Richtung und treffen sich z. B. bei einem Individuum von *E. sex.* und *D. nov.* in einem Winkel von ca. 57° bzw. 20° . Alle untersuchten Arten sind phaenozyg (Abb. 6).

Die besonders bei *E/C* weit herausragende orale Jochbogenwurzel scheint in gewissem Umfange mit der Ausbildung der teilweise an ihr entspringenden Schnauzenmuskeln (*M. levator labii superior alaeque nasi*, *M. lev. lab. inferioris*, *M. zygomatico-labialis*, *M. maxillo-labialis* [vergl. hierzu A. Ueckermann, 1912]) im Zusammenhang stehen. Nach A. Macalister (1873) sind die Gesichtsmuskeln bei *Chl.* weniger zahlreich und nicht besonders entwickelt (letzteres konnte ich ebenfalls feststellen). Vielleicht hängt damit auch das nur relativ geringe laterale Ausschwingen der vorderen Jochbogenwurzel bei *Chl.* zusammen (Taf. II, Fig. a). Von hier entspringend wurden bei *Chl.* nur zwei Muskeln, und zwar der *M. lev. lab. sup. alae nasi* (nach A. Macalister [1873] der stärkste Gesichtsmuskel) und der *M. maxillo-labialis* festgestellt (J. Hyrtl, 1855; A. Macalister, 1873; A. Ueckermann, 1912). Die gegenüber *E/C* und *D.* andersartige Stellung der Jochbogen wird aber weniger durch die in seitlicher Richtung nur wenig abstehende Jochbogenwurzel als vielmehr durch die im Vergleich zu anderen Gattungen ungeheuerere Breitenentwicklung des hinteren Hirnschädels bewirkt (Abb. 6).

Der orale Abschnitt des Jochbogens der Gürtelmaus ist kaum ausgewölbt, ein Befund, der vermutlich mit der verhältnismäßig geringen Ausbildung des Augapfels im Zusammenhang stehen dürfte (vergl. hierzu die Ergebnisse der von L. Fick [1857] durchgeführten Experimente). Auch im okzipitalen Teil behält der *Arcus zygomaticus* seine geradlinige Verlaufsrichtung bis in die Höhe des Kiefergelenkes bei und wendet sich erst hier hirsnschädelwärts. Demgegenüber zeigen *E/C* einen weit lateral gewölbten Jochbogen, während *D.* in dieser Beziehung mehr *Chl.* angenähert erscheint.

Bei den zwischen *Chl.* einerseits und *E/C* sowie *D.* andererseits herrschenden erheblichen Größenunterschieden (s. u.) begegnen Vergleiche hinsichtlich der Entwicklung der Kaumusculatur gewissen Schwierigkeiten. Doch läßt sich vielleicht durch folgende Überlegungen ein brauchbarer Weg zur Darstellung dieser Verhältnisse finden.

Die beiderseitigen Jochfortsätze des Schläfenbeines konvergieren bei *E/C* und (in weit geringerem Maße) bei *D.* in okzipitaler Richtung, während sie dagegen bei *Chl.* eine oralwärts gerichtete Konvergenz zeigen. Parallel mit diesem Befunde entfernt sich der *Proc. zygomaticus* des *Squamosum* bei *E/C* ziemlich weit vom *Proc. coronoideus* des Unterkiefers und trifft mit dessen Achse in einem größeren spitzen Winkel zusammen als bei *D.* Der für den *Temporalis* bei *E/C* zur Verfügung stehende Raum übertrifft damit

den von *D.* beträchtlich (Vergleich von Individuen gleicher Basilarlänge). Das kommt auch im Überwiegen des absoluten Schläfenmuskelgewichtes von *E.* gegenüber *D.* bei zwei hinsichtlich ihrer Basilarlänge ziemlich gleichen Individuen zum Ausdruck (F. Kühlnhorn, 1939). Bezüglich der Bewertung des Muskelgewichtes als Leistungsausdruck sei auf die Ausführungen im Abschnitt über die Kaumuskulatur verwiesen.

Bei der Gürtelmaus wird der Raum für einen — auf die hier behandelten Arten bezogen — relativ gut entwickelten Temporalis im Jochbogenbereich auf eine etwas andere Weise als bei *E/C* und *D.* erreicht (Taf. I). Im Gegensatz zu *E/C* und *D.* findet sich hier die größte Breitenerstreckung des Oberschädels nicht in Höhe der Sutura zygomaticotemporalis des Jochbogens, sondern bei dessen weit lateral ausschwingender okzipitaler Wurzel. In Verbindung mit der starken Einwölbung des Squamosums entsteht auf diese Weise ein verhältnismäßig weiter Temporalisraum. Bezüglich dessen relativer Ausdehnung dürfte die Gürtelmaus den von *E/C* wohl nicht erreichen (bei der Kleinheit von *Chl.* sind diese Verhältnisse meßtechnisch nicht exakt zu erfassen).

In der relativen Massenentwicklung des Temporalis wird *Chl.* vermutlich zwischen *E/C* und *D.* (vielleicht letzterem mehr angenähert) liegen. Es sei noch bemerkt, daß das Verhältnis Temporalisgewicht : Massetergewicht in diesem Zusammenhang aus verschiedenen Gründen keine Vergleichsmöglichkeiten bietet. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß auch bei *Chl.* der Jochbogenverlauf (bzw. der vorhandene Temporalisraum) auf die Fähigkeit der Durchführung wirksamer Greifbewegungen hindeutet.

Bezüglich der Lage und Ausdehnung der den Proc. zygomaticus des Squamosums und den Proc. temporalis des Zygomaticus trennenden Sutura zygomaticotemporalis unterscheiden sich *E/C* und *Chl.* grundsätzlich von *D.*

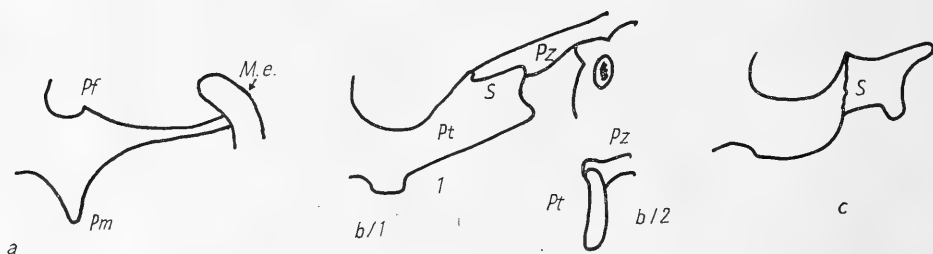


Abb. 8: Schematische Darstellung der Lateralfäche des Jochbogens von *Chlamyphorus* (a), *Euphractus* (b) und *Dasypus* (c). b/2 Verbindung des Pz mit dem Pt von *Euphractus*, S = Sutura zygomaticotemporalis von hinten gesehen, Pz = Proc. zygomaticus des Temporale, Pt = Proc. temporalis des Zygomaticum, M. e. = Meatus externus. Bei *Chlamyphorus* hat Nahtobliteration im Jochbogenbereich stattgefunden, bei *E/C* liegt die Sutura zygomaticotemporalis horizontal und verbindet den Proc. zygomaticus und temporalis sehr fest miteinander, bei *D.* stoßen der Proc. zygom. und temp. im Bereich der vertikal gestellten Sut. zygomaticotemporalis ohne festere Verbindung aufeinander. Pm = Proc. massetericus („absteigender Fortsatz“), Pf = Proc. frontalis.

Bei ersteren hat diese schuppenartigen Charakter. Beide Fortsätze greifen weitflächig übereinander (Abb. 8). *E/C* lassen die Nahtbildung im allgemeinen sehr deutlich erkennen, während sie bei den Gürtelmäusen infolge weitgehender Obliteration meist nur angedeutet ist. Hier gehen Proc. temp. und Proc. zygom. in der Regel nahezu völlig ineinander über. Dadurch dürfte eine Erhöhung der Jochbogenstabilität bewirkt werden.

Die Länge der Sutura zygomaticotemporalis übertrifft bei *E/C* und *Chl.* (soweit ihr angedeuteter Verlauf bei einigen Individuen erkennen ließ) die größte Höhe im Berührungsbereich der beiden genannten Fortsätze erheblich (Abb. 8). Im Gegensatz dazu liegt diese Naht bei *D.* nicht mehr oder weniger horizontal, sondern vertikal, und die beiden Proc. stoßen mit glatten Rändern in meist sehr wenig fester Verbindung aufeinander. Dieser Nahtverlauf ist nach Definition von R. Fick (1904) als „Harmonie“ zu bezeichnen. Der Jochbogen von *D.* bildet also keine so innig verbundene Einheit wie bei *E/C* und *Chl.* und ist daher — wie auch seine allgemein verhältnismäßig schwache Ausbildung zeigt — sicher weit weniger beanspruchungsfähig als bei letzteren.

Bei *Chl.* bildet der Proc. temporalis dorsal im Berührungsbereich mit dem Proc. zygomaticus einen aufwärtsstrebenden, klar ausgeprägten Proc. frontalis (Abb. 8 u. Taf. II, Fig. a) aus. Dieser fehlt den anderen Gattungen ebenso wie der sogenannte „absteigende Fortsatz“ (Bezeichnung nach M.

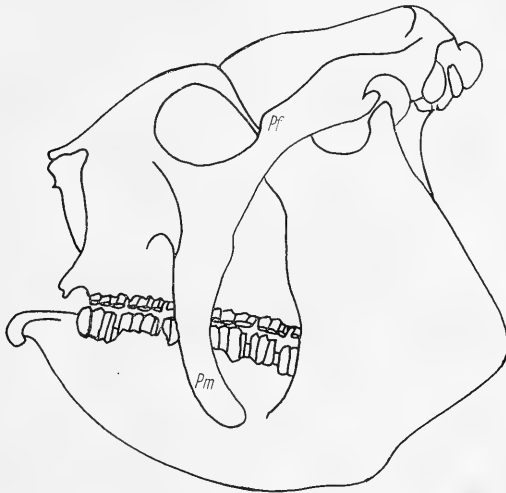


Abb. 9: Schematische Seitenansicht des Schädels von *Glyptodon asper* Nobis (nach H. Burmeister, 1870). Pf = Proc. frontalis, Pm = der außerordentlich entwickelte Proc. massetericus. Deutlich erkennbar ist das „hohe Kiefergelenk“.

Weber, 1928; M. Schlosser in: K. v. Zittel, 1923), der — allerdings nicht besonders entwickelt — vom Ventralrand des Zygomaticum in der Verbindungszone mit dem Proc. zygomaticus des Oberkiefers seinen Ursprung nimmt. Ich schlage vor, diesen Fortsatz wegen seiner Beziehung

zum *M. masseter* „**Processus massetericus**“ zu nennen (Abb. 8 u. Taf. II, Fig. a).

Das Vorhandensein eines weit herabgezogenen *Proc. massetericus* ist z. B. charakteristisch für *Glyptodon asper* Nobis, *Hoplophorus ornatus* Nobis, *Doedicurus giganteus* Serres und *Panochthus tuberculatus* Owen (H. Burmeister, 1870; C. B. Reichert, 1865). Bei diesen tritt der *Proc. zygomaticus* des Stirnbeines mit dem *Proc. frontalis* des Zygomaticum in Verbindung. Bei den übrigen Arten ist letzterer gut entwickelt, bildet aber mit dem Stirnbeinfortsatz keine Knochenbrücke (Abb. 9). Es sei in diesem

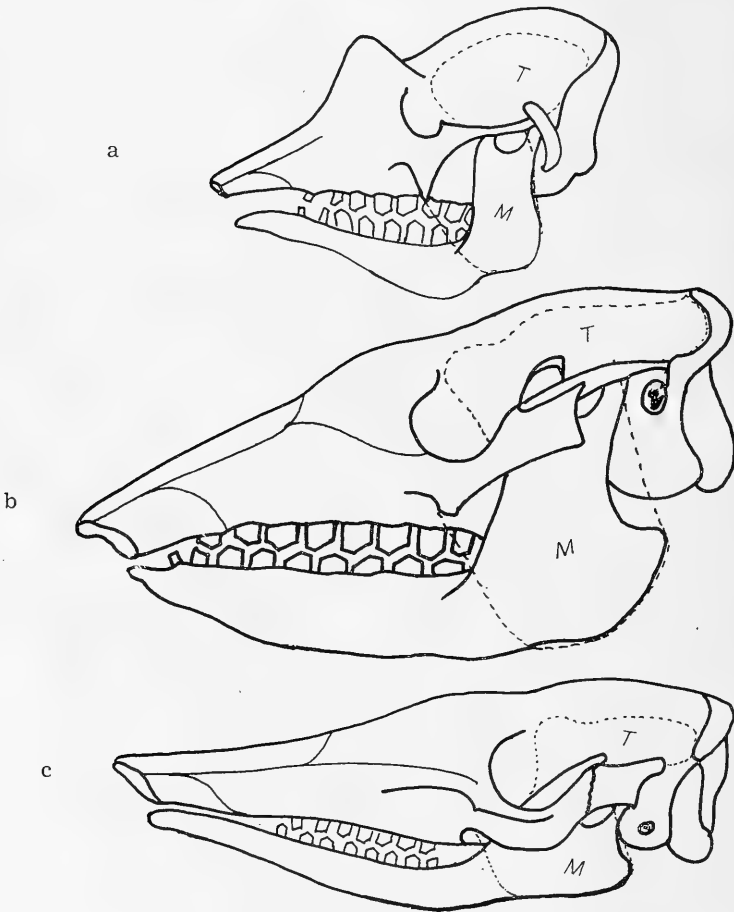


Abb. 10: Seitenansicht der Schädel von *Chlamyphorus* (a), *Euphractus* (b) und *Dasy-
pus* (c), stark schematisiert. Punktirierte Linie = Flächenerstreckung des Tem-
poralis (T) und Masseter (M).

Zusammenhänge erwähnt, das *Chl.* nach O. Klinkowström (1895) den *Glyptodontidae* phylogenetisch näher zu stehen scheint als die übrigen *Dasypodidae* (vergl. hierzu E. Thénus u. H. Hofer, 1960).

Bei *Chl.* und *E/C* endet der Jochbogen rostral etwa über dem drittletzten Zahn, während er bei *D.* noch okzipital vom letzten Oberkieferzahn in die

Maxilla eintritt. Somit liegt der Jochbogensockel bei *Chl.* und *E/C* funktionell günstiger als bei *D.* (vergl. hierzu R. T u c k e r, 1954, 1957), (Abb. 10).

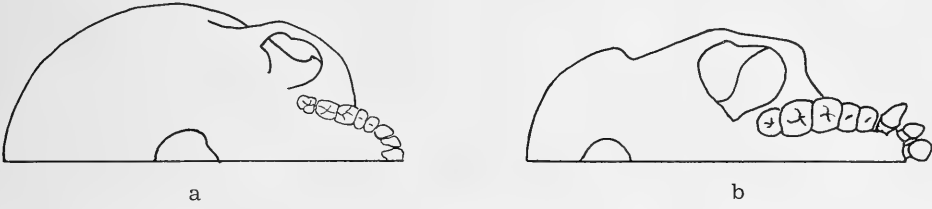


Abb. 11: Schematische Darstellung der Jochbogenweite beim Menschen ♂ (a) und Gorilla ♂ (b), von unten gesehen. Beide Schädel auf gleiche Länge gebracht.

Insgesamt gesehen steht *Chl.* hinsichtlich der Konstruktion des Arcus zygomaticus im allgemeinen *E/C* näher als *D.*, weicht darin aber in mancher Beziehung von diesen Gattungen beträchtlich ab.

Biologisch-anatomische Bemerkungen: Bezüglich der Faktoren, von denen die Jochbogenweite abhängig ist, bestehen verschiedene Auffassungen, auf die zum Verständnis der vorstehend mitgeteilten Befunde noch in großen Zügen hingewiesen werden soll.

Eine differenziertere Behandlung dieser Fragen erfolgte u. a. durch W. Marinelli (1919, 1931), R. Martin (1928) und D. Starck (1935). Nach Martin hängt die Ausbildung der Jochbogen mit der Kieferentwicklung und der Ausdehnung des Temporalis zusammen. *Homo* ist kryptozyg, während die erwachsenen Anthropomorphen alle in extremem Maße phänozyg sind (Abb. 11). Ein Vergleich der von mir ermittelten Gewichtswerte des Temporalis von Mensch²⁾ und Schimpanse weist deutlich auf die beträchtlich stärkere Massenentwicklung des Schläfenmuskels des letzteren hin (Tabelle 2). Die untersuchten Kaumuskeln von *Homo* waren in Alkohol konserviert, bei den Schimpansen dagegen frischtoten Individuen entnommen. Der absolute Gewichtsunterschied entspricht daher nicht genau den tatsächlichen Verhältnissen. Der prinzipielle Unterschied in der Massenentwicklung des Temporalis wird bei Muskeln dieser Größe nach meinen Erfahrungen dadurch nicht in Frage gestellt.

W. Marinelli hat das Problem u. a. bei Carnivoren mit Brechscheregebissen und ganz speziell beim Höhlenbären unter Berücksichtigung verschiedener rezenter Bärenarten untersucht (vergl. hierzu auch D. Starck, 1935). Er vertritt aus verschiedenen einleuchtenden Gründen, auf die hier nicht eingegangen werden soll, die Auffassung, daß die Jochbogenweite kein Maß für die Stärke des Temporalis, und der Arcus zygomaticus in seiner Ausgestaltung sicher dem Einfluß des Masseter unterworfen ist.

Wie weitgehend die Unterschiede hinsichtlich der Jochbogenweite und der Massenentwicklung der Kaumuskeln (Temporalis und Masseter) zwi-

²⁾ Herrn Dozent Dr. K. Hinrichsen (Anatomisches Institut der Universität Göttingen) bin ich für die Beschaffung des Kaumuskeln-Materials von *Homo* zu besonderem Dank verpflichtet.

schen erwachsenen Vertretern (etwa gleicher Basilarlänge) des „Greif“- und „Kau-Typus“ sein kann, zeigt der Vergleich eines Hundes (Rottweiler-Rasse ♂; Basilarlänge des Schädels 196 mm) mit einer Gemse (*Rupicapra rupicapra* (L.), ♂; Basilarlänge 185 mm). Die Mittelwerte (aus beiden Seiten errechnet) der Kaumuskelgewichte (frischtoten Material) und die Jochbogenbreite dieser Individuen im Temporalisbereich betragen:

	T:M	Masseter (M)	Temporalis (T)	Jochbogenbreite
Hund	2,9	27,9 g	85,7 g	132 mm
Gemse	0,2	31,6 g	7,7 g	89 mm

Hinsichtlich des Masseter-Gewichtes verhalten sich beide Tiere nahezu gleich, im Temporalisgewicht differieren sie entsprechend der Zugehörigkeit zu verschiedenen Funktionstypen beträchtlich. Beim Hund entspricht dem höheren Temporalisgewicht eine die der Gemse weit übertreffende Jochbogenbreite. Die zwischen Caniden und Wiederkäuern bestehenden Unterschiede im Jochbogenverlauf sind in Abb. 12 zum Ausdruck gebracht.

Die Verschiedenheit der Ansichten über die die Jochbogenweite beeinflussenden Faktoren weist auf die Notwendigkeit einer umfassenden Untersuchung dieses Problemkomplexes unter Berücksichtigung aller Spezialisierungstypen hin. An Hand der Gürteltier-Spezialisationsreihe allein lassen sich derartige Erkenntnisse nicht gewinnen. Aus diesem Grunde mußten sich die über den Jochbogen gemachten Ausführungen vielfach lediglich auf die für die einzelnen Gürteltierarten typischen Konstruktionseigenarten dieser das Temporale mit dem Maxillare verbindenden Knochenspanne beschränken.

Tabelle 2

Gewicht des Musculus temporalis und des M. masseter und das Verhältnis des Temporalis(T)- zum Masseter(M)-Gewicht bei 7 erwachsenen männlichen Individuen von *Homo* und bei 4 erwachsenen oder älteren Schimpansen (2 ♂♂, 2 ♀♀)

Homo	Temporalis-Gew.	Masseter-Gew.	T:M
♂ (42 Jahre)	22,05 g	16,17 g	1,4
♂ (23 Jahre)	33,20 g	29,65 g	1,1
♂ (49 Jahre)	32,10 g	22,15 g	1,4
♂ (44 Jahre)	22,70 g	18,13 g	1,2
♂ (54 Jahre)	34,71 g	27,30 g	1,3
♂ (50 Jahre)	23,22 g	21,22 g	1,4
♂ (35 Jahre)	15,45 g	12,18 g	1,3

Das Muskelmaterial wurde in konserviertem Zustande gewogen, Muskelgewichte abgerundet.

Pan	Temporalis-Gew.	Masseter-Gew.	T:M
♂ (n. erwachsen)	140,00 g	59,50 g	2,4
♂ (16 Jahre)	177,00 g	83,00 g	2,1
♀ (8 Jahre)	49,40 g	24,70 g	2,0
♀ (17 Jahre)	94,00 g	40,00 g	2,4

Das Muskelmaterial wurde in frischem Zustande gewogen, Muskelgewichte abgerundet.

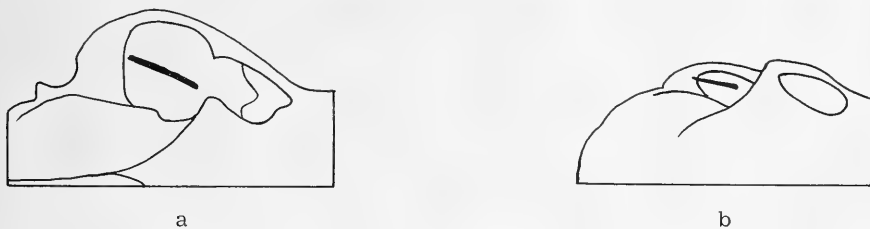


Abb. 12: Schematische Darstellung der verschiedenen Jochbogenweite beim Wolf (a) und Reh (b). Im Jochbogenraum (stark ausgezogen) der Proc. coronoideus des Unterkiefers sichtbar.

Oberkieferbein (Maxilla)

Die Oberkieferbeine, die mit den Nasalia die Nasenhöhle umschließen, bilden den größten Teil der Seitenwand der Schnauzenregion. Sie sind bei *Chl.* ähnlich kräftig wie bei *E/C* gebaut und besitzen — wie bei diesen — tief eingesenkte Zahnfächer (Alveoli dentalis). Im Gegensatz zu *D.* läßt die Maxilla von *Chl.* und *E/C* kaum oder nur wenig Strahlen einer stärkeren Lichtquelle durchscheinen. Ein Hinweis auf die Dichte des Knochens bei den letzterwähnten Gattungen.

Bei *E/C* konvergieren die Konturen beider Maxillae; während sie bei *Chl.* und *D.* nach anfänglicher Konvergenz etwa in Höhe des aboralen Endes der Nasalia beginnen, einen annähernd parallelen Verlauf zu zeigen und sich von hier an der Bildung der röhrenartigen Gestalt des oralen Oberkieferabschnittes beteiligen. *Chl.* steht also in dieser Beziehung *D.* näher als *E/C* (Abb. 6).

Auf die Mitwirkung des Proc. zygomaticus der Maxilla bei der Bildung der rostralen Jochbogenwurzel wurde oben schon hingewiesen. Die Maxilla hat mit ihrem Proc. palatinus, der vom zahntragenden Alveolarrand (Proc. alveolaris) nach innen vorspringt, auch Anteil an der Bildung des knöchernen Gaumens. Das Gaumendach ist hier, wie auch im Bereich des Gaumenbeines (Os palatinum) bei *Chl.* und *E/C* sehr stabil, während es bei *D.* schwächer angelegt ist. Ein Befund, der sich gut in die übrigen Untersuchungsergebnisse einfügt.

Ein Proc. frontalis des Maxillare, der z. B. bei Wolf, Löwe und Mensch entwickelt ist, fehlt den hier besprochenen Gürteltiergattungen. Dieser Befund ist als Hinweis auf den normalen Beanspruchungsgrad des Kieferapparates vermutlich nicht ohne Bedeutung.

Zwischenkieferbein (Os incisivum)

Das Zwischenkieferbein ist aboral mit dem Oberkiefer und Nasenbein verbunden und beteiligt sich mit an der Gestaltung des Naseneinganges und des knöchernen Gaumendaches.

Bei *Chl.* hat der vordere Oberkieferabschnitt im Bereich des Incisivums ähnlich wie bei *D.* röhrenförmigen Charakter. Die Konturen dieses Kno-

chens divergieren bei *Chl.* und *E/C* vorn etwas. Dadurch wird der Querschnitt in der Intermaxillarzone bei diesen flach queroval, während er bei *D.* wegen der höchstens angedeuteten Divergenz des lateralen Zwischenkieferrandes eine mehr rundlichquerovale Form hat. In der relativen Breite der Ventralfläche des rostralen Incisivumendes zeigen *E/C* und *Chl.* ähnliche Verhältnisse, während diese Zone bei *D.* im Verhältnis dazu in der Regel etwas schmaler zu sein scheint. Ein Proc. nasalis fehlt allen Gattungen

Der Unterkiefer (Mandibula)

Das Bestehen enger Beziehungen zwischen der Ernährungsform sowie der Art des Gebisses mit der Ausbildung des Unterkiefers zeigen nicht nur die zahnlosen Säugetiere wie z. B. *Myrmecophaga*, *Tamandua* und *Echidna*, sondern auch die Rückbildungsvorgänge am Unterkiefer des Menschen (Abb. 13). Auch in der Gürteltier-Spezialisations-Reihe lassen sich klar Korrelationen zwischen der Gestalt der Mandibula und dem Entwicklungsgrad der Bezahnung sowie der Ernährungsweise erkennen (F. Kühlnhorn, 1939).

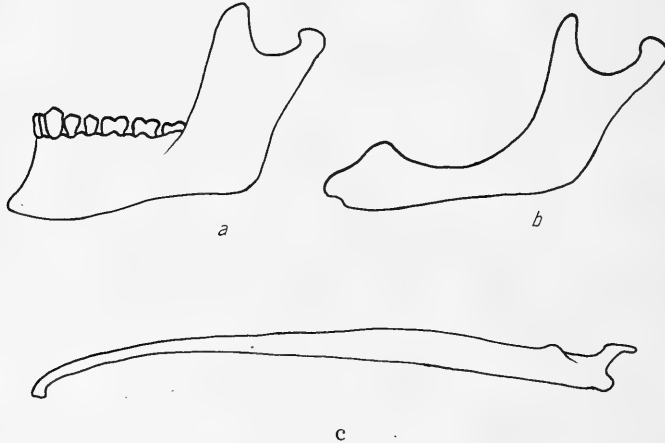


Abb. 13: Unterkiefer von *Homo* (a = Mann von 20 Jahren; b = Mann von 72 Jahren) und von *Myrmecophaga tridactyla* L. (c) in Seitenansicht (stark schematisiert). Darstellung der Ausbildung des Corpus mandibulae beim Vorhandensein von Zähnen und bei Zahnlosigkeit.

In der allgemeinen Form und Entwicklung der Mandibula kommt *Chl.* *E/C* sehr nahe. Das zeigt sich sehr deutlich in den Werten der Indices des aufsteigenden Astes (Ramus mandibulae):

Chl. 56,9; *E.* 77,0; *D.* 298,0 — und in dem die Unterkiefergestalt ausdrückenden Index (Berechnungsweise s. b. I. Krumbiegel, 1930):

Chl. 6,8; *E.* 4,7; *D.* 11,7.

a) Unterkieferkörper (Corpus mandibulae)

Das Corpus mandibulae ist der zahntragende Teil des Unterkiefers. Bei *Chl.* und *E/C* ist es kräftig und in seinem aboralen und mittleren Abschnitt sehr hoch, sowie im Kehlrandbereich breit angelegt. *D.* verhält sich hierin weitgehend gegensätzlich.

Im Bereich der Pars molaris ist der Kehlrand bei *Chl.* stark ventralwärts ausgebogen, während dieser bei *E/C* geringer gekrümmt ist und bei *D.* nur einen schwach bogigen Verlauf hat (Abb. 14).

Im Querschnitt zeigt die Lateralfläche dieses Corpusteiles bei *Chl.* und *E/C* eine deutliche konvexe Wölbung, während die Medianwand ziemlich geradflächig verläuft. Bei *D.* findet sich dagegen höchstens eine angedeutete Konvexwölbung der lateralen Corpusfläche, und die dorsale Breite des Unterkieferkörpers bleibt im Bereich des Zahnbogens außerordentlich weit hinter der von *E/C* und *Chl.* zurück. Die Querschnittsform des Corpus mand. von *Chl.* und *E/C* ist ein Hinweis auf die sich im Kieferknochen ausprägende kräftige Entwicklung der Bezahnung bei diesen Gattungen. Die Septa interalveolaria sind in der Regel ziemlich schmal und erreichen nicht immer die Höhe des Margo alveolaris. Das gilt mehr oder weniger für alle hier behandelten Gürteltiere. Der Halt der Zähne im Kiefer wird infolge der Tiefe der Zahnfächer dadurch vermutlich nicht beeinträchtigt.

Durch die ausgezogene Pars incisiva des Corpus mandibulae tendiert *Chl.* bezüglich der Gestalt seines oralen Unterkieferabschnittes nach *D.*, ohne aber dessen Extrem zu erreichen (Abb. 14).

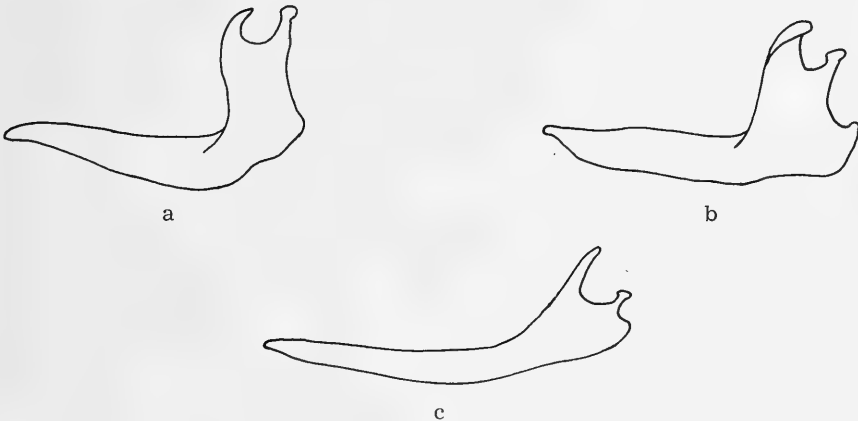


Abb. 14: Unterkiefer von *Chlamyphorus* (a), *Euphractus* (b) und *Dasypus* (c) in Seitenansicht (stark schematisiert, Bezahnung der Übersichtlichkeit wegen weggelassen). Vergleichende Darstellung der Ausbildung des Corpus mandibulae und des Ramus mandibulae bei den hier behandelten Typen der Gürteltier-Spezialisationsreihe.

Bei allen Gürteltieren verwachsen die beiden Ossa mandibularum nicht und es bleibt daher zeitlebens eine Symphysis mandibularis bestehen. Die Festigkeit des Zusammenhaltens der beiden Unterkieferhälften scheint in der Reihenfolge *E/C*, *Chl.*, *D.* abzunehmen.

b) Unterkieferast (*Ramus mandibulae*)

Der Unterkieferast ist bei *Chl.* und *E/C* sehr steil gegen die Alveolarebene gestellt (Abb. 14) und im Gegensatz zu *D.* schmaler als hoch. Das zeigen die oben erwähnten Indices des Proc. mand. sehr deutlich (*Chl.* 59,9; *E.* 77,0; *D.* 298,0).

E/C besitzen einen deutlich ausgeprägten, hakenförmig nach oben gekrümmten, spitz auslaufenden Winkelfortsatz (*Proc. angularis*) am Unterkieferwinkel. Bei *D.* erscheint dieser *Processus* als stumpfes Höckerchen. *Chl.* läßt von dieser Bildung noch weniger erkennen, wobei allerdings zu bemerken ist, daß ein Vergleich in dieser Beziehung mit den anderen Gattungen infolge der Körpergrößenunterschiede Schwierigkeiten bereitet.

Chl. hat aber mit *E/C* — wenn auch nur in geringerem Maße — gemeinsam, daß der Kieferwinkel (*Angulus mandibulae*) in relativ größerer Fläche okzipital vom Kiefergelenk liegt, als das bei *D.* der Fall ist. (Abb. 14). Dieser Befund stellt *Chl.* eindeutig in die Nähe von *E/C* (vergl. hierzu auch *Glyptodon asper* Nobis, Abb. 9).

Biologisch-anatomische Bemerkungen: Der Besitz eines Winkelfortsatzes vergrößert nach C. Toldt (1905) die Flächenausdehnung des Unterkieferastes und bewirkt, daß bestimmte Fasergruppen des *M. masseter* und *M. pterygoideus* int. durch ihn eine den jeweiligen funktionellen Erfordernissen entsprechende Zugrichtung erhalten. Ein *Proc. angularis* kann selbst bei Säugern noch deutlich erkennbar auftreten, deren Unterkiefer Reduktionserscheinungen zeigt (*Manis*, *Myrmecophaga* [Abb. 13c], *Dasypus*). Nach D. Starck (1935) scheint die Kaumuskulatur für das Zustandekommen dieses Fortsatzes wesentliche Bedeutung zu haben. Der Winkelfortsatz fehlt nach Toldt den Säugetieren, deren Unterkieferast höhen- und breitenmäßig eine allen Anforderungen angepaßte Muskelansatzfläche besitzt.

Ein *Proc. subangularis* fehlt den *Dasypodidae* ganz allgemein und die *Incisura praeangularis* ist nur bei *E/C* deutlicher ausgeprägt.

Wie *E/C* besitzt auch *Chl.* auf der lateralen hinteren *Angulusfläche* gut entwickelte *Tuberositates massetericae*. Diese sind bei den mir vorliegenden Stücken von *Chl.* höckerartig (Taf. II, Fig. b), während sie bei *E/C* mehr leistenartigen Charakter haben. *D.* fehlen im allgemeinen derartige Bildungen. Auch in diesem Befund prägt sich die anzunehmende größere Leistungsfähigkeit des Kauapparates von *Chl.* und *E/C* aus.

Eine *Fossa masseterica* ist bei allen Gattungen entwickelt. Entsprechend der allgemeinen Form des *Ramus mandibulae* zeigt sie bei *Chl.* und *E/C* vorwiegend eine Vertikal-, bei *D.* dagegen eine Horizontalerstreckung und bleibt bei diesem ersteren gegenüber an Tiefe zurück. Die *Fossa musculi pterygoidei* ist bei *Chl.* und *E/C* stärker eingemuldet. *D.* zeigt kaum eine Andeutung davon.

Neben der Gestalt und Ausdehnung der Lateralfäche des Unterkieferastes sind die Ausbildung des Kronenfortsatzes (*Proc. coronoideus*) und des

Gelenkfortsatzes (Proc. condylaris) sowie dessen Caput mandibulae von großer funktioneller Bedeutung.

Richtung und Ausbildung des Proc. coronoideus (= Proc. mandibularis) stehen unter dem Einfluß des Schläfenmuskels (*M. temporalis*). Bei *Homo* zeigt nach R. Martin (1928) ein breiter, wenig hoher einen starken, ein hoher und spitzer Proc. coron. dagegen einen relativ schwach entwickelten Temporalis an. Entsprechende eigene Feststellungen bei Säugern verschiedener Gruppen bestätigen diesen Befund.

Der ziemlich steil gestellte, als Hebelarm für den *M. temporalis* dienende Kronenfortsatz von *E/C* und *Chl.* ist breit und kräftig angelegt (*Chl.* entspricht darin *E/C* nicht völlig). Im Gegensatz dazu stellt er bei *D.* nur einen in aboraler Richtung geneigten, schwach zugespitzten Fortsatz dar, der — wie bei *E/C* — den Proc. condylaris verhältnismäßig weit überragt. *Chl.* fällt in dieser Beziehung aus dem Rahmen aller hier untersuchten Gattungen; denn bei ihm enden Kronen- und Gelenkfortsatz etwa in gleicher Höhe. Bei manchen Individuen wird letzterer vom Proc. coron. etwas überragt.

Nach dem oben Gesagten erscheint es nicht abwegig, in dem eben beschriebenen Befund einen Zusammenhang zwischen der Lage der Ursprungsfläche des Temporalis und dessen Hauptzugkomponente zu vermuten. Dafür bestehen folgende Anhaltspunkte:

Bei *Chl.* liegt die Ursprungsfläche des Temporalis vom Planum parietale aus steiler abwärts gerichtet als bei *E/C*, und die Hauptzugrichtung dieses Muskels verläuft vertikaler als bei letzteren. Wenn durch diese Befunde auch die bei *Chl.* gegenüber *E/C* relativ geringere Längenentwicklung des Proc. coron. verständlich erscheint, darf nicht übersehen werden, daß die Lateralfäche des Kronenfortsatzes bei der Gürtelmaus verhältnismäßig etwas schmaler als bei *E/C* angelegt ist und daher vergleichsweise nicht die entsprechende Beanspruchungsfähigkeit wie bei letzteren erreichen dürfte. Außerdem sei darauf hingewiesen, daß der Proc. coron. bei *Chl.* in eine aboral abgebogene Spitze ausläuft und relativ weniger Ansatzfläche für den Temporalis in diesem Bereich als bei *E/C* mit dem breitgerundeten Kronenfortsatz (Abb. 14) bietet.

Daß bei den Gürteltieren Grund zur Annahme von Beziehungen zwischen der Ausbildung und Stellung des Proc. coronoideus zur Lage der Ursprungsfläche des Temporalis und dessen Ausbildungsgrad gegeben ist, zeigen die diesbezüglichen Verhältnisse bei *D.* (Abb. 14), dessen langer, dünner, schräg aufwärts-aboral gerichteter Kronenfortsatz deutlich auf eine vorwiegend horizontal gerichtete Zugkomponente und eine nicht besonders kräftige Entwicklung des Schläfenmuskels hinweist. Besonders klar ist das auch beim Riesengürteltier (*Priodontes giganteus* E. Geoffroy) zu erkennen (F. Kühlhorn, 1938 b).

Im Bereich des Coronion des Proc. coronoideus von *Chl.* und *E/C* ist der Rand auf der Lateralseite zu einer schmalen, abwärts ziehenden abgesetzten Fläche verbreitert, die dem *M. temporalis* gute Ansatzmöglichkeiten bietet. Bei *D.* findet sich höchstens eine Andeutung davon.

Bei mir vorliegenden Stücken von *Chl.* und *E/C* ist eine an der seitlichen Außenfläche (parallel dem Vorderrand des Kronenfortsatzes) herabziehende *Linea obliqua* höchstens andeutungsweise feststellbar. *D.* scheint sie zu fehlen.

Eine kräftige Beanspruchung des Kieferapparates ist aber nur möglich, wenn auch der *Proc. condylaris* stabil ist und die das Kiefergelenk bildenden Elemente eine entsprechende Ausbildung aufweisen. Derartige Voraussetzungen sind bei *Chl.* und *E/C* gegeben. *D.* hat dagegen einen nur wenig hervortretenden, schwach entwickelten Gelenkfortsatz, der sich kaum über die Alveolarebene erhebt (Abb. 14).

Das Kiefergelenk (*Articulus mandibularis*)

Das Kiefergelenk besteht bei den Gürteltieren im wesentlichen aus dem *Caput mandibulae* (= *Capit. mand.*) des *Proc. condylaris* (= *Proc. articularis* bzw. *condyloideus*) und der *Facies articularis* des *Proc. zygomaticus* des *Os temporale* (Begründung für diese hier verwendete Bezeichnung s. u.).

W. L u b o s c h (1908) nimmt bei den Marsupialiern das Bestehen einer Beziehung zwischen der Schädelform und der Breite des Kiefergelenkes in der Weise an, daß *dolichocephale* Formen schmalere Kiefergelenke als *brachycephale* haben. Die gleichen Feststellungen konnte ich ganz allgemein bei den von mir bisher untersuchten Gürteltiergattungen *Euphractus*, *Chaetophractus*, *Chlamyphorus*, *Tolypeutes*, *Dasypus* und *Priodontes* machen.

Topographie der Gelenkregion

E/C (wie auch *Chl.*) besitzen ein stark ausgedehntes, aufgeblähtes Tympanicum, das sich mit einem verknöcherten Teil des Hyoidbogens zu einem knöchernen *Meatus* vereinigt (W. L u b o s c h, 1908), der den okzipitalen Rand der *Facies articularis* bildet³⁾ (Gelenkfläche am *Proc. zygom.* des *Temporale*). Bei *Chl.* ist der rückwärtige Teil dieser Gelenkfläche ebenfalls — wenn auch wohl in etwas geringerem Maße — von dem sich oralwärts über den *Proc. zygom.* des *Temporale* krümmenden knöchernen

³⁾ Die auf der Basalseite des *Proc. zygom.* des *Temp.* befindliche Gelenkfläche ist bei den untersuchten Gürteltieren mehr oder weniger konvex, in keinem Falle aber in irgendeiner Weise konkav gemuldet. Wohl aus diesem Grund vermeidet W. L u b o s c h (1908) in seiner umfassenden Arbeit über das Kiefergelenk bei den Edentaten die allgemein übliche Bezeichnung „*Fossa mandibularis*“ oder „*Cavitas glenoidalis*“ und verwendet stattdessen durchlaufend das Wort Gelenkfläche. Ich möchte mich dieser Verfahrensweise bei der Beschreibung des Kiefergelenkes der hier behandelten Gürteltierarten anschließen und benutze dafür in Anlehnung an Ellenberger-Baum (1943) und Nickel-Schummer-Seiferle (1954) den Fachausdruck „*Facies articularis*“. R. Fick (1904) spricht davon, daß der Unterkiefer bei allen Säugern eine konvexe und das Schläfenbein meist eine konkave Gelenkfläche besitze. Die hier berücksichtigten Gürteltiere fügen sich nicht in dieses allgemeine Schema, wie die in diesem Abschnitt gemachten Darlegungen zeigen.

Gehörgang begrenzt (Taf. II, Fig. b). Auch Lubosch betont, daß die Form des Meatus von *Chl.* direkt mit der von *E/C* vergleichbar sei und die Lage der Facies articularis ähnlich erscheinen lasse. Es sei hier noch erwähnt, daß M. Weber (1928) den äußeren Gehörgang der *Dasypodidae* höchstens in ganz untergeordneter Weise als eine Fortsetzung des Tympanicums ansieht. Der Hauptsache nach entsteht er seiner Meinung nach aus der Verknöcherung des knorpeligen Gehörganges, wofür auch eine Verbindung mit der knorpeligen Ohrmuschel spräche.

D. hat unter den hier betrachteten Gattungen die am geringsten verknöcherte Bulla. Sein Tympanicum ist klein und ringförmig. Es stützt sich okzipitalwärts auf einen winzigen Proc. posttympanicus. Ein knöcherner Gehörgang fehlt. So kommt es, daß die Facies articularis frei und sehr weit außen liegt.

Die Gelenkflächen

Ganz allgemein betrachtet sind die Formen der Gelenkflächen, die Beschaffenheit der Kapsel sowie des Discus articularis Ausdruck der Bewegungsmöglichkeiten in diesem Gelenk (D. Starck, 1935).

a) Facies articularis des Temporale

Bei den hier behandelten Gattungen gehört diese Gelenkfläche allein dem Temporale an. Sie ist bei *Chl.* (wie bei *E/C*) konvex und hat einen angelehrt querovalen Umriß (Abb. 15 a/2). Bei *E/C* ist sie dagegen in okzipitaler Richtung mehr eiförmig ausgezogen. Hinter der Facies articularis findet sich das Foramen postglenoideum, das in einen, das Temporale durchziehenden Kanal führt (M. Weber, 1927).

Im okzipitalen Bereich hat der Proc. zygom. des Temporale bei *E/C* lateral eine nahe an die Gelenkfläche tretende knöcherne Verbindung zum Meatus hin. Auf diese Weise erhält das Caput mandibulae hinten ein sich noch etwas schräg nach vorn ziehendes, lückenloses nischenartiges Widerlager, an dessen Bildung medial das Alisphenoid beteiligt ist. Die von mir untersuchten Gürtelmäuse ließen eine solche Knochenbrücke nicht eindeutig erkennen. Doch ist auch hier weitgehender Einbau des rückwärtigen Gelenkbereiches in den Schädel gegeben.

D. hat als okzipitale Begrenzung seiner freiliegenden Facies articularis einen in der Jugend oftmals auffallenderen, im Alter jedoch (bei den von mir untersuchten Stücken) nur verhältnismäßig gering entwickelten Proc. retroglenoidalis, dem keine wesentliche Widerlagerwirkung zuzuschreiben sein dürfte. Die Facies articularis ist bei den mir vorliegenden Individuen im rostralen Bereich schwach bis nur angedeutet konvex oder nahezu geradflächig und besitzt vor dem Proc. retroglenoidalis eine leichte Konkavität.

Hinsichtlich der Lage und Gestalt zeigt die Facies articularis von *Chl.* demnach ein stark *E/C* angenähertes Verhalten.

b) Caput mandibulae (Kieferköpfchen)

Wie schon erwähnt, liegt das Caput mandibulae bei *Chl.* und *E/C* im Gegensatz zu *D.* weit über der Alveolarebene des Unterkiefers (Abb. 14). Bei ersterem ist also in besonderem Maße der Status eines „Hohen Kiefergelenkes“ (W. Marinelli, 1931) gegeben. Bei allen hier behandelten Arten ragt das Unterkieferköpfchen (*E/C* und *Chl.* übertreffen *D.* in dieser Beziehung) über den Ramus mandibulae in lateraler und medialer Richtung hinaus. Sein medialer Anteil entfernt sich bei *E/C* (bei *Chl.* in etwas geringerem Maße) im allgemeinen seitlich weit stärker als der laterale von der Mittelachse des Proc. condylaris. Bei *D.* war in der Regel — allerdings oft nicht besonders auffallend ausgeprägt — ein entgegengesetztes Verhalten festzustellen.

Diese Befunde stehen mit der Formgestaltung der Facies articularis in enger Beziehung. Entsprechend der ausgezogenen Gestalt dieser Gelenkfläche (s. o.) ist der mediale Anteil des Caput mandibulae bei *E/C* verhältnismäßig kurz (parallel der Schädelmedianen betrachtet), der laterale dagegen ziemlich lang angelegt. *Chl.* zeigt keine derartig großen Unterschiede in der Kontur der Caput-Fläche beider Seiten. Medialer und lateraler Abschnitt sind gestaltlich ziemlich ähnlich und nicht besonders lang. Das Caput hat hier eine abgerundete rechteckige Form mit etwas stärker ausgeprägter distaler Schmalseite, während der Umriß bei *D.* mehr rund-oval ist (Abb. 15).

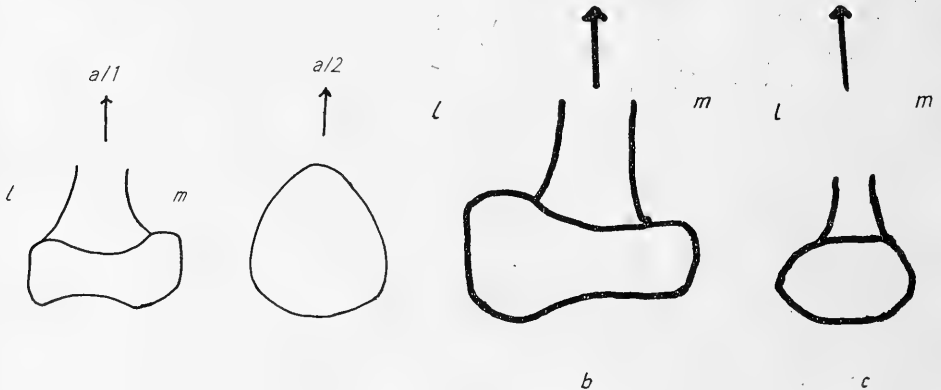


Abb. 15: Schematische Darstellung der Form der Facies articularis des Caput mandibulae von *Chlamyphorus* (a/1), *Euphractus* (b) und *Dasypus* (c) und der Form der Facies articularis des Temporale von *Chlamyphorus* (a/2) in Aufsicht. l = lateral, m = medial, Pfeile in oraler Richtungweisend.

Eine parallel der Fläche des Caput mandibulae von *E/C* und *Chl.* in Richtung der Unterkieferachse gelegte Linie schneidet die Mandibula meist mehr oder weniger im mittleren Drittel der Backzahnreihe. Die Gelenk-

fläche besitzt also bei diesen Gattungen eine stärker ventralwärts gerichtete Neigung, während sie bei *D.* im Vergleich dazu vielfach annähernd horizontal liegt. Diese Befunde stehen mit dem Neigungswinkel der Facies articularis im Zusammenhang. Bei *E/C* und *Chl.* verläuft die Querachse des Caput mand. schräg zur Schädelmedianen, während sie bei *D.* oftmals nahezu senkrecht zu dieser steht.

Hinsichtlich der Lage der Gelenkfläche des Unterkiefers sind sich *Chl.* und *E/C* demnach ziemlich ähnlich.

Ein gleiches Verhältnis läßt sich auch bezüglich der Stellung der Facies articularis der Mandibula zur Medianachse des Schädels feststellen (Abb. 16).

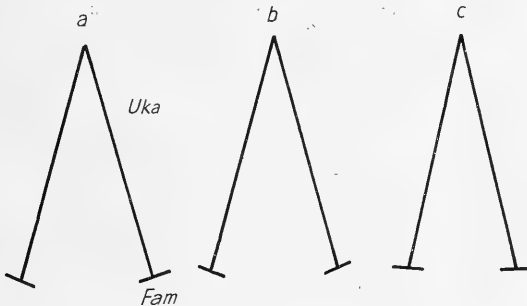


Abb. 16: Stellung der Gelenkfläche des Unterkiefers zur Medianachse des Schädels bei *Chlamyphorus* (a), *Euphractus* (b) und *Dasypus* (c). Uka = Unterkieferachse, Fam = Facies articularis der Mandibulae.

Ob damit funktionelle Vorteile im Zusammenhang stehen, läßt sich noch nicht übersehen, weil m. W. noch umfassende Untersuchungen darüber bei anderen Ernährungstypen ausstehen.

Entsprechend der Konvexität der Facies articularis ist das Caput mandibulae bei *E/C* und *Chl.* quer zur Unterkieferachse gemuldet. Wie schon erwähnt, ist die Facies articularis bei *D.* nur gering oder gar nicht gewölbt und dann fast geradflächig gestaltet. Ihr steht ein nur schwach konkaves, bzw. ziemlich ebenflächiges Caput mand. gegenüber. Im Vergleich zu *E/C* und *Chl.* sind die knöchernen Bauelemente des Kiefergelenkes von *D.* normalerweise weit geringer entwickelt. Infolgedessen dürfte dessen Beanspruchungsfähigkeit bei *D.* nicht das Ausmaß wie bei den erwähnten Gattungen erreichen. Darauf deuten auch die Unterschiede in der Ausdehnung der Gelenkfläche bei bezüglich ihrer Basilarlänge gleichen Individuen von *E/C* und *D.* hin (Abb. 15b, c).

Die knöcherne Begrenzung des rückwärtigen Teiles der Facies articularis bei *E/C* und (in geringerem Maße) bei *Chl.* bietet eine massive Stütze gegen nach hinten oben wirkenden Druck und schränkt vielleicht auch die seitlichen Verschiebungsmöglichkeiten des Unterkiefers etwas ein.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß *Chl.* in Bau und Ausbildung des Articularis mandibularis *E/C* im Prinzip außerordentlich nahe steht und kiefergelenkmäßig relativ zu ähnlichen Leistungen wie diese befähigt sein

dürfte. Insgesamt gesehen ist die Kiefergelenk-Konstruktion bei *D.* wesentlich unvollkommener und schwächer. Sie bietet daher auch nicht die bei *E/C* und *Chl.* für den Kauapparat bestehenden Leistungsvoraussetzungen.

Die Bezahnung

Alle *Xenarthra* außer den *Myrmecophagidae* besitzen ein durch Reduktionserscheinungen charakterisiertes Gebiß. Die schmelz- und wurzellosen Zähne (E. Ballo witz, 1892) der Gürteltiere haben eine ständig offene Pulpahöhle und gleichen durch ständiges Wachstum die Abnutzungsercheinungen aus (A. Keil, 1942; M. Weber, 1928).

Je weniger spezielle Anforderungen an die einzelnen Zahnregionen gestellt werden, desto geringer ausgeprägt sind nach W. Leche (1907) die Unterschiede zwischen den Zahnarten. Das trifft auch für die hier behandelten Gürteltiere zu, deren Gebiß im wesentlichen als sekundär (B. Klatt, 1933) homodont (s. hierzu M. Weber, 1927) und im Sinne von J. A. Ryder und E. D. Scope (zit. M. Weber, 1927) anisognath bezeichnet werden kann (die Zahnreihen beider Kiefer liegen einander gegenüber).

Dem Vorschlage von H. Winge (1882) folgend, wird in der nachstehenden Übersicht für die Zähne eine seriale Zahl angegeben, weil eine eindeutige Homologisierung besonders hinsichtlich der Praemolaren und Molaren bei den Gürteltieren Schwierigkeiten bereitet.

<i>Chlamyphorus</i>	$\frac{8}{8}$	(P. Grassé, J. Hyrtl, 1855; eigene Feststellungen)
<i>Chlamyphorus</i>	$\frac{8}{9}$	(P. de Terra, 1911)
<i>Euphractus</i>	$\frac{9}{10}$	(M. Weber, 1928; eigene Feststellungen)
<i>Euphractus</i>	J $\frac{1}{2}$ M $\frac{8}{8}$	(C. Röse, 1892)
	$\frac{9}{11}$	Ein von mir untersuchtes Individuum besaß Zähne (F. Kühlnhorn, 1939)
<i>Chaetophractus</i>	$\frac{8}{8}$	im Zwischenkiefer kein Zahn (L. Heck, 1912)
<i>Dasypus</i>	$\frac{7}{7} - \frac{9}{9}$	(P. de Terra, 1911; M. Weber, 1928)
<i>Dasypus</i>	$\frac{8/8}{10/8}$	Ein von mir untersuchtes Individuum hatte (r. und l. Oberkiefer) Zähne (r. und l. Unterkiefer)

Der Proc. alveolaris des Ober(OK)- und Unterkiefers(UK) trägt die Backzähne. Bei *E/C* und *Chl.* liegt der Jochbogensockel etwa in Höhe des drittletzten Backzahnes, während sich die orale Jochbogenwurzel bei *D.* noch hinter dem letzten Oberkieferzahn befindet. Der Jochbogen überdeckt also bei den ersterwähnten Gattungen einen Teil der Oberkieferzahnreihe, und es kann daher in funktionell günstiger Weise eine Druckübertragung vom mittleren und hinteren Oberkieferabschnitt auf das Jochbogensystem erfolgen. Außerdem stehen die Backzähne auf diese Weise bei *E/C* und *Chl.* unter unmittelbarer Einwirkung des Masseter als es bei *D.* der Fall ist (s. o.). Es sei hier ergänzend u. a. auf entsprechende Verhältnisse bei Wolf und Fischotter hingewiesen, bei denen die Jochbogenwurzel über dem Molaren- und Reißzahnbereich liegt.

Durch die Entwicklung eines Schneidezahnes bei *E.* und vor allem infolge der bei *E/C* fehlenden rostralen Verlängerung des Maxillare erstreckt sich die Oberkieferzahnreihe (und parallel damit auch die des Unterkiefers) weiter rostralwärts als bei *D.* Der schneidezahnlose *Chl.* liegt zwischen diesen beiden Typen (Abb. 10 u. Taf. II, Fig. a) unter starker Annäherung an die Verhältnisse bei *E/C*; denn sein erster Backzahn befindet sich kurz hinter der Sutura incisiva, bei *D.* dagegen erst ungefähr am aboralen Ende des vorderen Maxilla-Drittels. Die Oberkieferbezahnung von *E/C* kann daher beim Greifen besser mitwirken als bei *Chl.* und *D.*

Die Unterkieferzahnreihe beginnt bei *E/C* nahe dem Infradentale. Bei den anderen Gattungen liegt der Anfang entsprechend den Verhältnissen im Oberkiefer aboraler. Bezüglich der Okzipitaler Streckung der Pars alveolaris zeigen sich bei den behandelten Gattungen ebenfalls Unterschiede, wie schon erwähnt wurde. Der letzte Backzahn von *E/C* ist noch völlig, bei *Chl.* nicht ganz von der Linea obliqua des Unterkiefers überdeckt. Bei *D.* befindet sich dagegen der letzte Unterkieferzahn noch ein Stück vor dem Vorderrand des Ramus mandibulae.

Bei allen hier verglichenen Gattungen nehmen die Zähne des Ober- und Unterkiefers im allgemeinen in okzipitaler Richtung an Größe zu. Die letzten zeigen dann meist wieder eine Größenabnahme, die bei *E/C* (und wohl auch bei *Chl.* (Taf. II, Fig. a, b), soweit man das bei der Kleinheit des Objektes beurteilen kann) geringer als bei *D.* ist.

Im Querschnitt sind die vorderen Backzähne der Vertreter der hier betrachteten Gattungen in der Regel mehr oder weniger flachoval, während die mittleren und hinteren meist rundovaler sind und eine größere Querschnittsfläche besitzen. Im Ober- und Unterkiefer entsprechen sich diese Verhältnisse weitgehend. Das gilt auch hinsichtlich der Querschnittslängachsen der Zähne, die vorwiegend — aber nicht immer — parallel der Achse des Proc. alveolaris verlaufen. Unregelmäßigkeiten zeigten in dieser Richtung die letzten Backzähne verschiedener Individuen von *E/C* und 2 der untersuchten Gürtelmäuse (Taf. III).

In der Längsansicht (Facies buccalis und Facies lingualis) erscheinen die Zähne der untersuchten Gattungen (bei *D.* nicht immer extrem ausgeprägt) meist dachförmig nach der Facies contactus zu abgescrängt. Die Ab-

schrägung des freien Zahnendes kann (in beiden Kiefern) eine gleichseitige sein. Vielfach zeigen aber die vorderen Zähne in dieser Beziehung Neigung zur Ungleichseitigkeit oder zur alleinigen Ausbildung einer aboralen Schrägfläche. Der letzte Zahn besitzt (vor allem bei *Chl.* [Taf. II, Fig. a, b] und *D.*) häufig nur eine mehr oder weniger waagerechte Kaufläche (Facies masticatoria). Eine Regel läßt sich aber bezüglich dieser Verhältnisse nicht aufstellen.

Bei *E/C* haben die Zähne (oft mit Ausnahme des ersten und letzten) einen zur Schädelmedianen quer liegenden, von der höchsten Erhebung des distalen Zahnendes in buccal-lingualer Richtung ziemlich ausgeprägten (in der Regel manchmal eingebuchteten), nicht besonders scharfen Grat und erhalten dadurch eine meißelförmige Arbeitsfläche. *D.* zeigt im Prinzip ähnliche Verhältnisse in relativ geringerer Ausbildung.

Hinsichtlich der Gestalt der Kaufläche der Zähne von *Chl.* finden sich verschiedene Angaben. Nach C. G. Giebel und W. Leche (1874—1900) besitzen die Backzähne dieses Tieres eine „schiefdachförmige“ Facies masticatoria. P. de Terra (1911) bezeichnet die beiden ersten Zähne als „spitzig“. Die übrigen seien durch eine glatte Kaufläche ausgezeichnet, wie auch die von P. Grassé (1955) gegebene Schädelzeichnung anzu- deuten scheint.

Bei den von mir untersuchten Gürtelmäusen fehlt den meisten Zähnen ein durchlaufender Quergrat. Facies buccalis und lingualis zeigen wohl meist auch eine Abschrägung, deren Spitze aber vielfach gerundet ist. Anstelle einer durchgehenden Kaukante findet sich beim größten Teil der untersuchten Zähne eine zentrale Einmuldung (die bei den Vertretern der übrigen hier berücksichtigten Gattungen gelegentlich schwach ausgeprägt auftritt), und die Abschrägung der Buccal- und Lingualfläche läuft — möglicherweise infolge größerer Härte der randlichen Zahnschubstanz — scharfkantig aus (Taf. II, Fig. a, b; Taf. III). Die Funktionstüchtigkeit einer solchen Bezahnung ist durch das oben geschilderte Ergebnis der Untersuchungen des Inhaltes des Verdauungstraktes einer Gürtelmaus genügend unter Beweis gestellt; denn das betreffende Individuum erwies sich als fähig, sehr kleine Centrospermen-Samen in viele Einzelstücke zu zersprengen und die in Massen aufgenommenen Ameisen weitgehend zu zerkleinern.

Die Leistungsfähigkeit der Zähne wird aber nicht nur durch ihre Größe und äußere Gestalt, sondern auch in sicher nicht geringem Maße durch die Festigkeit ihrer Einzapfung im Kiefer und das Längenverhältnis zwischen dem freien und dem im Zahnfach befindlichen Zahnabschnitt bedingt. Wie groß hier die Unterschiede sein können, zeigt der Vergleich bezüglich der Basilarlänge gleichgroßer Individuen von *E.* und *D.*. Verglichen wurden die Längenverhältnisse am 4. Oberkieferzahn (von vorne gerechnet). Bei *E.* betrug der Quotient aus Zahnfachtiefe zu freier Zahnlänge (0,97 cm und 0,32 cm) etwa 3,0, bei *D.* dagegen (0,25 cm und 0,2 cm) nur etwa 1,1. Da es wegen der Gefahr von Verletzungen des Schädels nicht möglich war, derartige Untersuchungen in größerem Umfange durchzuführen und da-

durch die Variationsbreite zu ermitteln, können die genannten Zahlen nur als Hinweis auf die bestehenden Verhältnisse gewertet werden. Doch läßt schon allein die Kiefergestaltung und die freie Zahnlänge bei der Durchsicht größerer Schädelserien erkennen, daß die Unterlänge der Zähne von *E/C* die des freien Zahnabschnittes in der Regel in höherem Maße als bei *D.* übertrifft. Die Zähne von *E/C* müssen daher im Vergleich zu denen von *D.* als statisch günstiger (weniger hebelnd) im Kiefer liegend betrachtet werden. Bei *Chl.* waren mir derartige Untersuchungen nicht möglich. Doch läßt die allgemeine Form der Kiefer und die kräftige Ausbildung der Zähne auf *E/C* angenäherte Verhältnisse schließen.

Hinsichtlich der Bezahnung und der ihr möglichen Zerkleinerungsleistung schließt sich *Chl.* (natürlich relativ gesehen) ziemlich eng an *E/C* an, während *D.* in dieser Richtung weit weniger funktionstüchtig sein dürfte.

Die Kaumuskulatur

Aus präparationstechnischen Gründen war es bei dem vorliegenden Individuum von *Chl.* nur möglich, den Musculus temporalis und den *M. masseter* näher zu untersuchen. Hinsichtlich des *M. pterygoideus lateralis* und *medialis* mußte ich mich auf eine orientierende Prüfung ihrer Besonderheiten beschränken.

Musculus temporalis (Schläfenmuskel)

Wie bei *E/C* setzt der Schläfenmuskel auch bei *Chl.* an der Linea temporalis, dem Lateralrand des Planum parietale, an (Abb. 10). Sein Ursprung bedeckt die ventral davon gelegene Fläche des Parietale und des Temporale bis zu dessen Proc. zygomaticus hin. Er erstreckt sich in rostraler Richtung auf dem Frontale bis zur rückwärtigen Basis der Stirnhöcker. Die Ursprungsfläche dieses Muskels dehnt sich bei *Chl.* entsprechend der tieferen Lage der Linea temporalis nicht so weit am Schädel hinauf wie bei *E/C*. Dieser Befund mag mit der erheblichen relativen Größenentwicklung des Hirnschädels in Beziehung stehen. Auf diese Zusammenhänge kann hier nicht näher eingegangen werden, weil sie nur durch spezielle und differenzierte Untersuchungen von Säugern verschiedener Schädeltypen klärbar sind.

Es sei in diesem Zusammenhang nur darauf hingewiesen, daß die meisten der von mir im Südmatto-Grosso erlegten erwachsenen Männchen von *Cebus apella* L. eine deutlich erkennbare, nicht besonders stark entwickelte Crista sagittalis besaßen, während einige Individuen entsprechender Größe lediglich ein mehr oder weniger ausgeprägtes Planum parietale hatten (Taf. V). Dieser Tatbestand deutet darauf hin, daß die Ausbildung einer Crista sagittalis bzw. eines Planum parietale möglicherweise nicht bei allen Säugern die gleichen Voraussetzungen hat, die beim Hund dafür angenommen werden (B. Klatt, 1921; Nickel-Schummer-Seiferle, 1954).

Den von mir untersuchten Stücken von *D.* fehlt ein deutlich erkennbares Planum parietale, und der Temporalisursprung liegt ziemlich weit unten an der seitlichen Hirnschädelwand, obwohl die Schädelkapsel eine relativ weit geringere Breitenentwicklung als *Chl.* und auch *E/C* aufweist (Abb. 6). Dieser Befund ist für Vergleiche hinsichtlich des Temporalisvolumens bei den einzelnen Gattungen nicht ohne Bedeutung.

Die Insertion des Temporalis erfolgt bei allen Gürteltiergattungen im Spitzenbereich des Proc. coronoideus des Unterkiefers (wo sich bei *E/C* und *Chl.* eine deutlich abgesetzte Insertionsfläche findet), sowie an der Außen- und Innenfläche dieses Fortsatzes.

Der Muskel zeigt bei *Chl.*, *E.* und *D.* keine durchgehende Teilung in eine oberflächliche und eine tiefe Portion.

Musculus masseter (Äußerer Kaumuskel)

Bei allen hier behandelten Gürteltieren ist der Masseter in seinem aboralen Teil deutlich zweischichtig (J. Hyrtl, 1855; Windle & Parsons, 1899 u. a.; eigene Untersuchungen) und entspringt am Jochbogen (Abb. 10). Seine Insertion erfolgt an der Lateralfläche des Ramus mandibulae und an den Tuberositates massetericae (*E/C*, *Chl.*) des Unterkiefers. Die oberflächliche Schicht (Masseter lateralis) entspringt bei *Chl.* an der aboralen Kante des vom Zygomaticum ventralwärts strebenden Proc. massetericus (s. o.; = „absteigender Fortsatz“ der Autoren). Sie hat eine schräg ventral verlaufende Faserrichtung. Diese wird vor allem durch den Proc. massetericus ermöglicht, der den Ursprung der oberen Masseterportion von dem hoch ansetzenden Jochbogen weit ventral verschiebt. Es kann daran gedacht werden, daß bei den Gürteltieren ein Zusammenhang zwischen der Schädelkonstruktion und der Ausbildung eines solchen Fortsatzes besteht. Das läßt sich z. B. bei den Glyptodonten mit ihrem sehr hoch ansetzenden Kiefergelenk und der ziemlichen Höhenentwicklung des Oberkieferabschnittes erkennen (Abb. 9). Der Proc. massetericus erreicht bei den Vertretern dieser Familie eine beträchtliche Ventraler Streckung und endet noch unterhalb des auslaufenden Vorderrandes des Ramus mandibulae.

Die innere Portion des Masseter (*M. masseter medialis*) nimmt bei *Chl.* ihren Ursprung im wesentlichen im mittleren und hinteren Jochbogenteil. Ihre Faserrichtung ist ziemlich senkrecht.

Hinsichtlich der Verlaufstendenz der Faserrichtung bei den beiden Portionen ergeben sich bei den hier behandelten Arten nur (mit der Schädelkonstruktion im Zusammenhang stehende) graduelle, aber keine prinzipiellen Unterschiede. *Chl.* ist *E/C* in dieser Beziehung sehr nahestehend.

Vergleichende Betrachtungen über das zwischen Temporalis und Masseter bestehende Stärkeverhältnis

Gewichtswerte lassen nur relative Schlüsse auf die Krafterleistung von Muskeln zu, die im allgemeinen wesentlich mit deren Gehalt an kontraktilem Elementen zusammenhängt, wie A. Müller (1933) sehr richtig

betont. Doch läßt der Vergleich von Muskelgewichten wenigstens andeutungsweise einen gewissen Eindruck vom Stärkeverhältnis der einzelnen Kraftkomponenten gewinnen.

Die nachstehend mitgeteilten Gewichtsprozentente entsprechen also nicht der tatsächlichen Stärke der Temporalis und Masseter, sondern stellen lediglich eine Relation dar, die im Zusammenhang mit anderen geschilderten Befunden einen Hinweis auf die Wirkungsmöglichkeiten des Kauapparates der hier betrachteten Gürteltiere gibt. Die Prozentwerte sind auf das Gesamtgewicht der aus Temporalis und Masseter bestehenden Muskelmasse bezogen. Der Quotient aus Temporalis- und Massetergewicht gibt das Gewichtsverhältnis in einer anderen, vielfach üblichen Form wieder.

Art	Temporalis (T)	Masseter (M)	T:M
<i>Euphractus sexcinctus</i>	59,8%	40,2%	1,6
<i>Chlamyphorus truncatus</i>	54,8%	45,2%	1,2
<i>Dasyurus novemcinctus</i>	66,2%	33,8%	2,0

Diese Übersicht zeigt, daß der Temporalis dem Masseter bei allen 3 Arten gewichtsmäßig überlegen ist. *Chl.* liegt in dieser Beziehung *E.* sehr nahe. Beide werden darin vom *D.* erheblich übertroffen. Vielleicht kommt hierin ein Ausgleich für die besonderen Anforderungen zum Ausdruck, die dem Schläfenmuskel durch die außerordentliche Längenausdehnung des Kiefer-schädels und die große Länge des zahnlosen Teiles des vorderen Kieferabschnittes gestellt werden.

Die bisher üblichen Methoden zur Berechnung der Muskelkraft sind für so kleine Tiere wie die hier berücksichtigten nicht geeignet. Verschiedene Befunde weisen darauf hin, daß *E/C* gleichgroßen Individuen von *D.* hinsichtlich des absoluten Gewichtes von Temporalis und Masseter überlegen sein dürften. *Chl.* eignet sich wegen seiner Kleinheit nicht für solche Vergleiche. Doch kann auf Grund seines relativ größeren Schädels (F. Kühlhorn, 1939), der Weite des Jochbogenraumes und der Ausbildung des Jochbogens vermutet werden, daß mit den verhältnismäßig ausgedehnteren Muskelansatzflächen auch die Kaumuskeln relativ schwerer als bei *D.* sind. Man wird nicht fehl gehen, hierin ein gewisses Maß für die anzunehmende Leistungsfähigkeit der Kaumuskeln bei den Vertretern der einzelnen hier besprochenen Gattungen zu finden.

Die Kieferbewegungen

Nach W. Lubosch (1907) stellen die Besonderheiten der Kaubewegung nichts anderes als die Wirkung der Anpassung an eine bestimmte Nahrung dar.

R. Fick (1911) betont, daß aus dem Verhalten der Gelenkteile am mazerierten Schädel skelett keine Schlüsse auf die beim Lebenden möglichen Bewegungen gezogen werden dürfen und gibt an, daß nach Walker der

Unterkiefer durch Austrocknen so schrumpfen kann, daß er nicht mehr an den Schädel paßt.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß der Modus der Kieferbewegungen nur durch Kombination anatomischer Untersuchungsbefunde mit Lebendbeobachtungen ermittelt werden kann. Letztere waren mir nur bei im Zoo gehaltenen Borstengürteltieren (*Chaetophractus villosus* Desm.) und — aus größerer Entfernung — einige Male ganz kurz bei *Euphractus sexcinctus* L. in freier Wildbahn möglich. Bei den weitgehenden Ähnlichkeiten, die der Kauapparat von *Chl.* mit dem von *E/C* zeigt, darf vermutet werden, daß die Kieferbewegungen bei der Gürtelmaus in ähnlicher Weise erfolgen und daher Beobachtungen über deren Verlauf bei den obengenannten Arten Anhaltspunkte für den allgemeinen Bewegungsablauf bei *Chlamyphorus* zu geben vermögen. Aus diesem Grunde soll nachstehend ein Überblick über die wichtigsten Kieferbewegungsweisen bei den diesbezüglich von mir aus großer Nähe beobachteten Gefangenschaftstieren von *Chaetophractus* gegeben werden.

Diese wurden mit Pferdehackfleisch, Weißbrot, Reis und Mais gefüttert. Hackfleisch wurde bevorzugt gefressen, Weißbrot noch verhältnismäßig gern genommen. Zwei der Borstengürteltiere fraßen Kekse mit Vorliebe und verschmähten auch Rosinen nicht.

Leider war es mir nicht möglich, die Tiere zum Fressen an einer offenen Futterstelle zu bringen, weil sie nur das in einer Blechschüssel angebotene Futter annehmen. Aus diesem Grunde, sowie wegen der geringen Körperhöhe der Tiere war es vielfach nur unvollkommen möglich, die Kieferbewegungen im einzelnen zu beobachten. Daher muß auf eine eingehendere Schilderung der funktionell-anatomischen Verhältnisse am Schädel verzichtet werden. Die nachstehenden Ausführungen können deshalb nur Hinweise in dieser Richtung geben.

Die Tiere nahmen von mir flache Kekse und Rosinen an, so daß die Kieferbewegungen bei der Aufnahme dieser Nahrungsstoffe genauer untersucht werden konnten.

a) Ergreifen der Nahrung:

Der zahnlose vordere Kieferabschnitt war nicht in der Lage, ein Stück Keks abzuquetschen. Das konnte nur dann geschehen, wenn der Keks gleichzeitig mit den vordersten Zähnen (meist durch seitliches Erfassen) ergriffen wurde. Ähnlich verfahren die Tiere bei der Aufnahme von Hackfleisch, von dem auf diese Weise aus einem Klumpen eine kleine Menge herausgelöst wurde. Kleinere, geschnittene Fleischstücke ließen die Tiere während der Beobachtungszeit stets unbeachtet. Rosinen wurden mit dem zahnlosen vorderen Kieferabschnitt gefaßt. Doch war auch hier vielfach die Tendenz zu einer Mitwirkung der vorderen Zähne bei diesem Vorgang zu bemerken. Es ist daher anzunehmen, daß aus großer Beute nur mit Hilfe der Zähne Stücke abgetrennt werden können, während bei der Aufnahme kleinerer Nahrungsobjekte (Insekten usw.) im wesentlichen lediglich mit dem zahnlosen Kieferabschnitt zugefaßt wird. Die anatomischen Konstruktionen von *Chl.* deuten auf ein ähnliches Verhalten beim Ergreifen der Nahrung.

b) Nahrungszerkleinerung:

Bei Keksfütterung ließen sich folgende Kieferbewegungen erkennen.

1. Phase:

Vorwärts-Aufwärtsbewegung des Unterkiefers bis zum Kieferschluß mit Druck auf den Nahrungsstoff.

Dieser Bewegungsablauf steht mit dem bei *E/C* und *Chl.* weit mehr als bei *D.* entwickelten „hohen Kiefergelenk“ (W. Marinelli, 1931) im Zusammenhang, das u. a. auch der Elefant in starker Ausprägung besitzt (H. Chang, 1929; L. Stöcker, 1957). Wie schon erwähnt, spricht man von einem „hohen Kiefergelenk“, wenn sich das Caput mandibulae oberhalb der Kauebene der Oberkieferzahnreihe befindet (z. B. auch bei *Homo*). Wie L. Stöcker (1957) betont, ergibt sich bei dieser Konstruktion eine bedeutend ausgiebigere Längsverschiebung des Unterkiefers gegen den Oberkiefer als es bei einem einfachen Hebelgelenk möglich ist (Abb. 17).

Die Wirkungsweise dieser Einrichtung erklärt L. Stöcker in Anlehnung an W. Marinelli (1931) folgendermaßen:

Die Projektion eines beliebig gewählten Punktes der Kaufläche eines Unterkiefermolaren verschiebt sich beim Biß zunehmend nach vorn. Nahrungsteile, die sich zwischen den Zahnreihen befinden, erfahren so neben der Druckwirkung einen Schub in rostraler Richtung (Abb. 17). Die Größe



Abb. 17: Längsverschiebung des Unterkiefers gegen den Oberkiefer a) beim einfachen Hebelgelenk (Hund) und b) beim „hohen Kiefergelenk“ (*Chlamyphorus*), stark schematisiert. Aus der gestrichelten Linie ist erkennbar, daß diese bei „b“ weit ausgiebiger möglich ist als bei „a“ und bei ersterem anstelle des Hebens und Senkens (a) ein Vor- und Rückwärtsschwingen der Mandibel erfolgt.

dieser Horizontalverschiebung ist abhängig von der Lage des Drehpunktes zur Projektionsebene, d. h. zur Ebene der Kaufläche der Oberkiefermolaren. Im Rahmen dieser Arbeit kann nicht näher auf diese Dinge eingegangen werden. Eine Erklärung dieser Zusammenhänge findet sich in den Veröffentlichungen von W. Marinelli (1931) und L. Stöcker (1957). Es sei hier nur erwähnt, daß beim Öffnen und Schließen anstelle des Hebens und Senkens ein rhythmisches Vor- und Rückwärtsschwingen

der Mandibel erfolgt, das nach Marinelli eine bedeutende Energieersparnis mit sich bringt.

2. Phase:

Nach dem Zusammenpressen des Nahrungsbrockens durch die Orthalbewegung erfolgt eine Seitwärtsverschiebung des angedrückt bleibenden Unterkiefers nach links, bzw. rechts. Dabei findet ein wohl als teilweise schneidend (bei Vorhandensein meißelförmiger Zähne) zu bezeichnendes Zerreiben der Nahrung statt, das sich bei Keksfütterung in einem kurzen, schleifend knirschenden Geräusch äußerte. Hierbei bewegt sich die Unterkieferspitze bis etwa unter den lateralen Außenrand der Nasenöffnung der Seite, nach der die Transversalexkursion der Mandibula führte.

Zerkleinerungsbewegungen dieser Art wurden beim gleichen Bissen oftmals mehrfach wiederholt. Vor jeder Transversalverschiebung schien der Unterkiefer etwas gesenkt und dann ruckartig wieder angehoben zu werden. Es war erkennbar, daß Nahrungsteile, die bei dem Zerkleinerungsvorgang aus dem Zahnbereich gerieten, durch Mitwirkung der Zunge wieder in diesen gebracht wurden.

Krümel, die sich aus dem zahnlosen Vorderabschnitt des Maules herauszubewegen begannen, wurden durch die Zunge erneut in die Mundhöhle befördert.

W. Lubosch (1908) gibt an, daß kein insektivores Tier ohne mahlende Seitenbewegungen des Unterkiefers auskommen könne, weil durch keine andere Bewegung eine Zermalmung der harten Chitinschalen herbeigeführt werden könne. Diese Ansicht deckt sich auch mit der Vorstellung, die sich E. Lönnberg (1902; zit. nach W. Lubosch, 1908) vom Kauvorgang der *Phalangeridae* gebildet hat. H. Böker (1937) spricht dagegen bei insektenfressenden Tieren (Spitzmäuse, Maulwurf, Igel) von einem Zerdrücken und Zerquetschen der Nahrung, das er als die einfachste und primitivste Art der mechanischen Nahrungszerkleinerung ansieht. Seitenbewegungen des Unterkiefers erwähnt der Autor bei diesem Zerkleinerungstyp nicht. W. Fiedler (1953) schreibt: „So weit Beobachtungen am Skelett zeigten und sich aus der Gebißform herleiten läßt, spielen Lateralbewegungen (des Unterkiefers; d. Verf.) unter den Insectivoren keine große Rolle, am ehesten wohl bei den *Macroselidae*, während anteroposteriore Bewegungen durchaus möglich sind“. Es würde zu weit führen, auf diese Dinge, die noch einer besonderen Untersuchung bedürfen, hier näher einzugehen.

Wie die Beobachtungen bei *Chl. villosus* und der Zustand der Insekten im Magen der untersuchten Gürtelmaus zeigten, ist diesen Gürteltieren mindestens bei im Verhältnis zu ihrer Körpergröße kleineren Nahrungsobjekten eine mäßige zerreibende (bei Vorhandensein schärferer Kaukanten an den Zähnen mit gewisser Schneidwirkung vorsichgehende) Zerkleinerung und damit nach Definition von H. Böker (1937) vielleicht ein beschränktes „Kauen“ möglich. Die vielfach meißelförmige Gestalt der Zähne wird vermutlich den Wirkungsgrad dieser Zerkleinerungsmechanik bei der Bewältigung größerer Nahrungsbrocken, die wegen ihres Umfanges zwischen mehrere Zähne zu liegen kommen, stärker einschränken. Darauf deuten die Ergebnisse von Mageninhalts-Untersuchungen bei Individuen von *E.* und *C.* aus freier Wildbahn hin. Es fanden sich hier verschiedentlich fingernagelgroße, nicht gut zerkleinerte Fleischstücke mit noch deut-

lich erkennbaren Muskelbündeln sowie zerquetschte, größere Pflanzenteile.

D. mit seiner wohl nicht sehr funktionsfähigen Bezahnung zerkleinert die Nahrung offenbar durch Zerquetschen (mir war keine Lebendbeobachtung möglich); denn bei einem Freilandtier von mir gefundene Nahrungsreste zeigten, daß Flügeldecken, Halsschilde und andere Körperteile größerer Käfer lediglich zerbrochen waren, während sich von kleineren Käfern fast stets nur die unverletzten, wohl durch Verdauungsvorgänge aus dem Gesamtverband gelösten, unzerstörten einzelnen Körperbestandteile fanden.

Schlußbemerkungen

In der vorliegenden Arbeit werden die für das Ergreifen und mechanische Zerkleinerung der Nahrung am Kopf von *Chlamyphorus truncatus* Harlan vorhandenen wichtigsten biologisch-anatomischen Konstruktionen mit Hinweisen auf ihre mutmaßliche funktionelle Bedeutung behandelt.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß *Chl.* — insgesamt gesehen — hinsichtlich der für das Greifen und die Nahrungszerkleinerung wichtigen Einrichtungen *Euphractus* und *Chaetophractus* sehr nahe steht und bezüglich der damit möglichen Leistungen (auf seine Körper- und Beutegröße bezogen) einen ähnlichen Wirkungsgrad wie diese erreichen dürfte.

Literatur

Es werden nur die Publikationen angeführt, die in der vorliegenden Arbeit Erwähnung finden oder für die Beurteilung der Untersuchungsbefunde von wesentlichem Interesse waren.

- Adloff, P. (1930): Tomes'sche Körnerschicht, Interglobulardentin und Vasodentin in einigen Säugetierzähnen, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des Gebisses von *Orycteropus* und zur Stammesgenese dieser Tierform. Vjsch. Zahnheilk. 46, 207—258.
- Allen, H. (1880): Temporal and Masseter Muscles of Mammals. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., 385—396.
- Anthony, M. R. (1903): Introduction a l'étude expérimentale de la morphogénie. Bull. Soc. d'Anthrop. de Paris 4, 119—145.
- Arendsen de Wolff, E. (1951): On Differences in the Lower Jaw of animalivorous and herbivorous Mammals I. Proc. Sect. Sci. Kon. Nederl. Akad. Wetensch. 54.
- Arsuffi, E. (1938): Beiträge zur Kenntnis des Vasodentins. Z. Anat. 108, 749—760.
- Bachofen-Echt, A. (1931): Beobachtungen über die Entwicklung und Abnutzung der Eckzähne bei *Ursus spelaeus* und seiner Urform. Speläol. Monograph. 7/8, 574—580.
- Baecker, R. (1931): Zur Histologie des Kiefergelenkmeniskus des Menschen und der Säuger. Z. mikr. anat. Forsch. 26, 223—268.

- Ballowitz, E. (1892): Das Schmelzorgan der Edentaten, seine Ausbildung im Embryo und die Persistenz seines Keimrandes bei dem erwachsenen Tier. Arch. mikr. Anat. 40, 133—155.
- Becht, G. (1953): Comparative Biologic-Anatomical Researches on Mastication in some Mammals II. Proc. Sect. Ser. C. Kon., Nederl. Akad. Wetensch. 56, 518—527.
- Benninghoff, A. (1949): Lehrbuch der Anatomie des Menschen, I. Berlin-München.
- Bluntschli, H. (1926): Rückwirkungen des Kieferapparates auf den Gesamtschädel. Z. Zahnärztl. Orthop. 18, 1—24.
- Bluntschli, H. (1929): Die Kaumuskulatur des Orang-Utan und ihre Bedeutung für die Formung des Schädels, 1. Teil. Morph. Jb. 63 (Maurer-Festschrift, Teil II), 531—606.
- Bluntschli, H. (1929): Von den Kräften, welche die Kiefer bewegen und gestalten. Paradentium 1, Nr. 3.
- Bluntschli, H. und H. Schreiber (1929): Über die Kaumuskulatur. Aus: Musch „Die Fortschritte der Zahnheilkunde“ 5, 1—32.
- Böker, H. (1935, 1937): Einführung in die vergleichende Biologische Anatomie der Wirbeltiere, 1 und 2, Jena.
- Bolk, L., E. Göppert, E. Kallius u. W. Lubosch (1936, 1937): Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, 3 u. 4. Berlin und Wien.
- Breuer, R. (1931): Zur Anatomie, Pathologie und Histologie der Zähne und Kiefer von *Ursus spelaeus*. Speläol. Monograph. 7/8, 581—610.
- Burmeister, H. (1861): Reise durch die La Plata-Staaten. 1, Halle.
- Burmeister, H. (1870): Monografia De Los Glyptodontes En El Museo Publico De Buenos Aires. Ann. Mus. Publ. Buenos Aires, Entrega septima, 2, 1—411.
- Chang, H. (1929): Die Funktion des Kauapparates bei den Proboscidiern. Palaeobiologica 2, 34—48.
- Cool, E. K. P. (1952, 1953): The Correlation between Muscle Attachment and Skull Structure in *Rana esculenta* L., I. u. II. Proc. Acad. Sci. Amst. (C), 55: 635—643. 56: 229—243.
- Davis, D. D. (1961): Origin of the Mammalian Feeding Mechanism. Americ. Zool. 1, 229—234.
- Duerst, U. (1903): Experimentelle Studien über die Morphogenie des Schädels der Carnivoren. Vierteljahresz. Nat. Ges. Zürich 48, 360.
- Ehrenberg, K. (1931): Über die ontogenetische Entwicklung des Höhlenbären. Speläol. Monograph. 7/8, 624—710.
- Eidmann, H. (1926): Die Ameisenfauna der Balearen. Z. Morph. Ök. 6, 694—742.
- Eisentraut, M. (1933): Biologische Reisestudien im Bolivianischen Chaco. Z. Säugetierk. 8, 47—69.
- Ellenberger, W. u. H. Baum (1943): Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Berlin.
- Exner, R. u. R. Routil (1958): Die Kephalisation der Wirbeltiere. Ann. Naturhist. Mus. Wien 62, 25—56.
- Fick, L. (1857): Über die Ursachen der Knochenformen. Experimentaluntersuchungen. Göttingen.
- Fick, R. (1904): Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke, Teil I, Jena.
- Fick, R. (1910): Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke, Teil II, Jena.
- Fick, R. (1911): Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke, Teil III, Jena.
- Fiedler, W. (1953): Die Kaumuskulatur der Insectivora. Acta Anat. 18, 101—175.
- Frick, H. (1951): Über die Trigemini-muskulatur und die tiefe Facialismuskulatur von *Orycteropus aethiopicus*. Z. Anat. Entwicklungsgesch. 116, 202—217.
- Freye, R. A. (1961): Beiträge zum Problem des Gestaltwandels bei Säugerschädeln unter besonderer Berücksichtigung der Nager (*Lagomorpha* et *Rodentia*). Morph. Jahrb. 102, 137—149.

- Gaupp, E. (1911): Beiträge zur Kenntnis des Unterkiefers der Wirbeltiere. Anat. Anz. 39, 433—473.
- Gegenbaur, C. (1895): Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig.
- Giebel, C. G. u. W. Leche (1874—1900): Säugetiere, Mammalia, Bd. 1. In: L. Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreiches, 6, Leipzig.
- Goetsch, W. (1930): Körnerverwertung, Arbeitsteilung und Benachrichtigung bei getreidesammelnden Ameisen. Forsch. Fortschr. 6, 42—43.
- Görke, O. (1910): Beiträge zur funktionellen Gestaltung des Schädels bei den Anthropomorphen und beim Menschen durch Untersuchungen mit Röntgenstrahlen. Arch. Anthr. 29, 91—108.
- Grassé, P. (1955): Ordre des Édentatés. In: P. Grassé, Traités de Zoologie 27, Paris.
- Grunewald, J. (1921): Über die Beanspruchung und den Aufbau des menschlichen Unterkiefers und die mechanische Bedeutung des Kinns. Arch. Anthropol. 8, 100—113.
- Heck, L. (1912): Die Säugetiere. In: Brehms Tierleben, herausgeg. von O. zur Strassen, 1, 1912. Leipzig und Wien.
- Herre, W. (1958): Einflüsse der Umwelt auf das Säugetiergehirn. D. Med. Wochenschr. 83, 1—18.
- Hesse, R. u. F. Doflein (1935): Tierbau und Tierleben, I, Jena.
- Hilzheimer, M. (1913): Beiträge zur Formbildung bei unseren Haustieren, insbesondere in bezug auf den Schädel. Arch. Rassenbiolog. 10.
- Hofer, H. (1960): Studien zum Problem des Gestaltwandels des Schädels der Säugetiere, insbesondere der Primaten, I. Z. Morph. Anthropol. 50, 299—316.
- Honigmann, H. (1935): Beobachtungen am großen Ameisenbären (*Myrmecophaga tridactyla* L.). Z. Säugetierk. 10, 78—104.
- Horowitz, L. u. H. H. Shapiro (1951): Modifications of Mandibular Architecture following removal of Temporalis Muscle in the Rat. J. Dent. Res., 30, 276—280.
- Hyrtil, J. (1855): Chlamyphori truncatu cum Dasypode gymnuri comparatum examen anatomicum. Denkschr. Kais. Akad. Wiss. Wien 9, 8—66.
- Jeuken, M. (1958): Function in Biology. Acta Biotheoretica 13, 29—46.
- Jungkuz, W. (1955): Über die Zähne der Wirbeltiere. D. Zahnärztl. Z. 10, 1341—1347.
- Kallenborn, J. (1913): Zwei Fälle von angeborenem Defekt des Masseter. Diss. Bonn.
- Keil, A. (1942): Grundzüge der Zahnforschung bei den Wirbeltieren und beim Menschen. Berlin.
- Keil, A. (1954): Zahnhöckerneigung und Kaukraftwirkung. D. Zahnärztl. Z. 9, 1303—1305.
- Kieffer, J. (1908): Beiträge zur Kenntnis der Veränderungen am Unterkiefer und Kiefergelenk des Menschen durch Alter und Zahnverlust. Z. Morph. Anthropol. 11, 1.
- Klaaw, C. J. van der (1948—51): Size and Position of the functional Components of the Skull. A. Contribution to the Knowledge of the Architecture of the Skull, based on literature. Arch. Néerl. Zool. 9, 1—559.
- Klatt, B. (1913): Über den Einfluß der Gesamtgröße auf das Schädelbild, nebst Bemerkungen über die Vorgeschichte der Haustiere. Arch. Entw. Mech. 36.
- Klatt, B. (1919): Zur Methodik vergleichender metrischer Untersuchungen, besonders des Herzgewichtes. Biol. Zbl. 39.
- Klatt, B. (1921): Studien zum Domestikationsproblem. Untersuchungen am Hirn. Bibliotheca genetica, 2, Berlin.
- Klatt, B. (1921): Mendelismus, Domestikation und Kraniologie. Arch. Anthropol. N. F. 18, 225—250.
- Klatt, B. (1928): Vergleichende Untersuchungen an Caniden und Procyoniden. Zool. Jb. Abt. Allg. Zool. 45, 217—292.

- Klatt, B. (1933): Säugetiere (Mammalia). In: Handwörterbuch der Naturwiss. 8, Jena.
- Klinckowström, A. v. (1895): Zur Anatomie der Edentaten. Zool. Jb. Abt. Anat. 8, 481—519.
- Koch, W. (1950): Kurzköpfigkeit als Domestikationsmerkmal beim Fuchs. Berl.-Münchn. Tierärztl. Wochenschr. 1950, 92—93.
- Kopsch, Fr. (1957): Nomina Anatomica, bearb. von K. H. Kneser. Stuttgart.
- Kraft, H. (1956): Vergleichende Betrachtungen über den harten Gaumen der Haus-säugetiere. Tierärztl. Umschau 4, 1956, 129—140.
- Krumbiegel, I. (1930/31): Mammalia. Säugetiere. In: P. Schulze „Biologie der Tiere Deutschlands, 7 (Teil 52), 1—377, Berlin.
- Krieg, H. (1929): Biologische Reisestudien in Südamerika (Gürteltiere). Z. Morph. Ök. 14, 166—190.
- Kühlhorn, F. (1938a): Die Anpassungstypen der Gürteltiere. Z. Säugetierk. 12, 245—303.
- Kühlhorn, F. (1938b): Anpassungserscheinungen am Kauapparat bei ernährungsbiologisch verschiedenen Säugetieren. Zool. Anz. 121, 1—17.
- Kühlhorn, F. (1938c): Das Riesengürteltier *Priodontes giganteus* E. Geoffr. als Anpassungsform. Zool. Gart. 10, 107—114.
- Kühlhorn, F. (1939): Beziehungen zwischen Ernährungsweise und Bau des Kauapparates bei einigen Gürteltier- und Ameisenbärenarten. Morph. Jb. 82, 55—85.
- Kühlhorn, F. (1940): Ein Fall von Melanismus bei der Gürtelmaus (*Chlamyphorus truncatus* Harlan). Zool. Anz. 132, 191—193.
- Kühlhorn, F. (1951): Termitenfeinde. Nat. u. Volk 81, 49—53.
- Kühlhorn, F. (1954): Säugetierkundliche Studien aus Süd-Mattogrosso. Ordnung Edentata. Säugetierkundl. Mitt. 2, 66—69.
- Kurz, H. (1922): Die Form des Säugerunterkiefers. Diss. Frankfurt.
- Leche, W. (1902, 1907): Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystemes der Säugetiere. Zoologica, H. 37 u. H. 49.
- Leche, W. (1907): Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystemes der Säugetiere, zugleich ein Beitrag zur Stammesgeschichte dieser Tiergruppe. Biol. Zbl. 27, 550—557.
- Loos, S. (1946): Die Mechanik des Kiefergelenkes. Wien.
- Lubosch, W. (1907): Universelle und spezialisierte Kaubewegungen der Säugetiere. Biol. Zbl. 27, 652—665.
- Lubosch, W. (1908 a): Das Kiefergelenk der Edentaten und Marsupialier. Denkschr. Med. Nat. Ges. Jena 7, 521—556.
- Lubosch, W. (1908 b): Das Kiefergelenk der Säugetiere. Verh. Ges. deutsch. Naturf. Ärzte 79, Vers., 458—460.
- Macalister, A. (1873): A Monograph on the Anatomy of *Chlamyphorus truncatus* with Notes on the Structure of other Species of Edentata. Transact. Ir. Acad. 25, 219 ff.
- Marinelli, W. (1929): Grundriß einer funktionellen Analyse des Tetrapoden-schädels (1. Mitteilung). Paläobiologica 2, 128—141.
- Marinelli, W. (1931): Der Schädel des Höhlenbären. Speläologische Monograph. 7/8, 332—497.
- Martin, R. (1928): Lehrbuch der Anthropologie, 2. Jena.
- Meyer, G. H. (1865): Das Kiefergelenk. Arch. Anat. Physiol. Anat. Abt. 1865, 719—731.
- Mollison, Th. (1919): Die Bedingung zur Bildung von Knochenkämmen am Schädel der Primaten. Festschr. f. Max Fürbringer, Heidelberg.
- Mollison, Th. (1919 b): Bildung von Knochenkämmen am Schädel der Primaten. Festschr. f. Max Fürbringer, Heidelberg.
- Müller, A. (1933): Die Kaumuskulatur des *Hydrochoerus capybara* und ihre Bedeutung für die Formgestaltung des Schädels. Morph. Jb. 72 (1), 1—59.
- Nauck, E. Th. (1925): Gelenkflächenform und Muskelzugrichtung. Verh. Anat. Ges., Erg. H. z. 60. Bd. d. Anat. Anz., 173—180.

- Neubauer, G. (1925): Experimentelle Untersuchungen über die Beeinflussung der Schädelform. Z. Morph. Anthrop. 23.
- Nickel, R., A. Schummer u. E. Seiferle (1954): Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, I. Berlin u. Hamburg.
- Oboussier, H. (1958): Zur Kenntnis der Wuchsform von Wolf und Schakal. Morph. Jb. 99, 65—108.
- Oppel, A. (1899): Über die Zunge der Monotremen, einiger Marsupialier und von *Manis javanica*. Denkschr. Med. Naturw. Ges. Jena 7, 107—170.
- Piltz, H. (1952): Die postembryonale Entwicklung des Schädels zweier extremer Rassetypen des Hundes (Franz. Bulldogge und Whippet.) Z. Morph. Anthrop. 63, 21—60.
- Pratt, L. W. (1943): Experimental Masseterectomy in the Laboratory Rat. J. Mammal. 24, 204—211.
- Rapp, W. v. (1852): Anatomische Untersuchungen über Edentaten. Tübingen.
- Rauber-Kopsch (1940): Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen. Leipzig.
- Reichert, C. B. (1865): Über ein Schädelfragment des *Glyptodon*. Arch. Anat. Phys. Anat. Abt. 1865, 336.
- Rengger, J. R. (1830): Naturgeschichte der Säugetiere von Paraguay. Basel.
- Romer, A. S. (1959): Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Hamburg-Berlin.
- Röse, C. (1892): Beiträge zur Zahnentwicklung der Edentaten. Anat. Anz. 7, 495—511.
- Rummel, G. (1928): Einfluß der Kaumuskelausschaltung auf die Kiefer- und Schädelbildung. Z. Zahnärztl. Orthop. 2.
- Scott, H. J. (1954): The Growth and Function of the Muscles of Mastication in relation to the Development of the Facial Skeleton and of the Dentition. Amer. J. Orthodont. 40, 429—449.
- Schmidt, H. (1944): Argentinische Säugetiere. Buenos-Aires.
- Schmidt, W. J. u. A. Keil (1958): Die gesunden und die erkrankten Zahngewebe des Menschen und der Wirbeltiere im Polarisationsmikroskop. München.
- Schuchard, E. (1952): Über Wachstumsrelationen an Schädel und Gehirn von Säugetieren in Ontogenese und Phylogenese. (Ein Beitrag zur Festlegung der Organisationshöhe der Säuger auf Grund genetischer Bedingungen). Z. Morph. Anthrop. 45.
- Schumacher, G. H. (1961): Funktionelle Morphologie der Kaumuskulatur. Jena.
- Senka, W. u. A. Zenker (1955): Die Tätigkeit der Kiefermuskeln und ihre elektromyographische Analyse. Z. Anat. Entwicklungsgesch. 119, 174—200.
- Sernander, R. (1906): Entwurf einer Monographie der Europäischen Myrmekochoren. Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. 41, Nr. 7.
- Smith, G. E. (1898): The Brain in Edentata. Trans. Linn. Soc. 7.
- Sonntag, Ch. F. (1924): The comparative Anatomy of the Tongues of the Mammalia. Proc. Zool. Soc. London 3, 725—755.
- Spoettel, W. (1927): Schädelasymmetrie als Folge einseitiger Kautätigkeit. Zool. Anz. 71, 303.
- Stadtmüller, F. (1936): Kraniaum und Visceralskelett der Säugetiere. In Bolck, Göppert, Kallius, Lubosch „Handbuch der vergl. Anat. d. Wirbeltiere“ 4, Berlin-Wien.
- Stäger, R. (1929): Die sämenseammelnden Ameisen und das Ernährungsproblem. Z. wiss. Insektenbiol. 24, 199—203.
- Starck, D. (1935): Kaumuskulatur und Kiefergelenk der Ursiden. Morph. Jb. 76, 104—147.
- Starck, D. (1953): Morphologische Untersuchungen am Kopf der Säugetiere, besonders der Prosimier, ein Beitrag zum Problem des Formwandels des Säugetierschädels. Z. wiss. Zool. 157, 169—219.
- Stellmach, R. (1959): Experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Funktion und Knochenbildung. Forum Parodont. 9, 373—385.

- Stöcker, L. (1957): Trigeminusmuskulatur und Kiefergelenk von *Elephas maximus* L. Morph. Jb. 98, 35—76.
- Strasser, H. (1908—1917): Lehrbuch der Muskel- und Gelenkmechanik. Berlin.
- Strassen, O. zur (1912): *Xenarthra*. In: Brehms Tierleben, Säugetiere I. Leipzig-Wien.
- Stursberg, H. (1912): Kranker mit angeborenem Fehlen des rechten Masseter. Dtsch. med. Wschr. 38, 389.
- Terra, P. de (1911): Vergleichende Anatomie des menschlichen Gebisses und der Zähne der Vertebraten. Jena.
- Teutleben, E. v. (1874): Kaumuskel und Kaumechanismus bei Wirbeltieren. Arch. Natgsh., 40, 78—111.
- Thenius, E. u. H. Hofer (1960): Stammesgeschichte der Säugetiere. Berlin-Göttingen.
- Toldt, C. (1904): Der Winkelfortsatz des Unterkiefers beim Menschen und bei den Säugetieren und die Beziehung der Kaumuskel zu denselben, I. Teil, Sitzber. Kais. Akad. Wiss. Math. Naturw. Kl. 113, 43—108.
- Toldt, C. (1905): Der Winkelfortsatz des Unterkiefers beim Menschen, II. Teil. Sitzber. Kais. Akad. Wiss. Math. Naturw. Kl. 114, 315—476.
- Toldt, C. (1906): Asymmetrische Ausbildung der Schläfenmuskeln bei einem Fuchs infolge einseitiger Kautätigkeit. Zool. Anz. 29, 176—191.
- Tomes, Ch. S. (1874): On the Existence of an enamel Organ in an Armadillo (*Tatusia peba*). Quart. J. Microsc. Sci. 24.
- Tucker, R. (1954): Studies in Functional and Analytical Craniology. Austr. J. Zool. 2, 381—430.
- Tuckerman, F. (1890): On the Gustatory Organs of the Mammalia. J. Morph. 6, 152—193.
- Tuckerman, F. (1890): On the Gustatory Organs of some Edentata. Internat. Monatsschr. Anat. Physiol. 7, 335—339.
- Ueckermann, A. (1912): Untersuchungen über die Gesichtsmuskulatur der *Xenarthra*. Z. wiss. Zool. 102, 337—423.
- Vaart, H. R. van der (1958): Some remarks on the application of engineering science to biology. Arch. Neerl. Zool. 13, 146—166.
- Washburn, S. L. (1947): The Relations of the Temporal Muscle to the Form of the Skull. Anat. Rec. 99, 239—248.
- Weber, M. (1927): Die Säugetiere, I. u. II. Jena.
- Weidenreich, F. (1922 a): Über formbestimmende Ursachen am Skelett und die Erblichkeit der Knochenform. Arch. Entwicklungsmech. 51, 436—481.
- Weidenreich, F. (1922 b): Über die Beziehung zwischen Muskelapparat und Knochen und den Charakter des Knochengewebes. Verh. Anat. Ges. 31. Vers. Erlangen 1922, Erg. H. z. Anat. Anz. 55, 28—53.
- Weidenreich, F. (1925): Domestikation und Kultur in ihrer Wirkung auf die Schädelform und Körpergestalt. Z. Konstitutionsl. 11, 1—52.
- Weidenreich, F. (1940): The Brain and its Role in the phylogenetic Transformation of the Human Skull. Trans. Am. Phil. Soc. 31, 321—442.
- Wied, M. z. (1826): Beiträge zur Naturgeschichte Brasiliens. Weimar.
- Windle, B. C. A. u. F. G. Parsons (1899): On the Myology of the Edentata. Proc. Zool. Soc. London P. I (314—338) u. P. II (990—1017).
- Winge, H. (1882): Om Pattedyrenes Tandskifte isaer med Hensyn til Taenders Former. Vid. Meddel. Nat. For., Kjebeshavn.
- Wolff, J. (1892): Das Gesetz der Transformation der Knochen. Berlin.
- Wolff-Exalto, E. A. de (1951): On Differences in the Lower Jaw of animalivorous and herbivorous mammals, I. Proc. Acad. Sci. Amst. (C) 54, 237—246.
- Wolfgram, A. (1894): Die Einwirkung der Gefangenschaft auf die Gestaltung des Wolfsschädels. Zool. Jb. Abt. Syst. 7, 773—882.

- Worthmann, F. (1922): Zur Mechanik des Kiefergelenkes. Anat. Anz. 55, 305—316.
- Zey, A. (1939): Funktion des Kauapparates und Schädelgestaltung bei den Wiederkäuern (Schaf). Diss. Frankfurt a. M.
- Zittel, K. v. (1923): Grundzüge der Paläontologie, Vertebrata. München u. Berlin.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Friedrich Kühlnhorn,
Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates,
München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel.

Tafel I

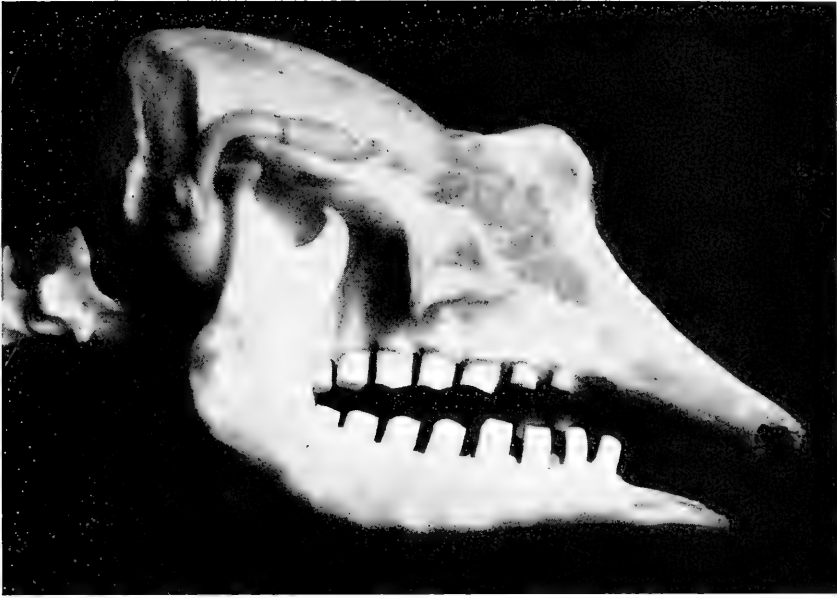


Aufsicht auf den Schädel von *Chlamyphorus truncatus* Harlan. Erkennbar sind u. a. das Planum parietale, die starke, dem Temporalis raumgebende Einmündung des Squamosums und der Jochbogenverlauf.

Erklärung zu Tafel II

Fig. a: Schädel der Gürtelmaus (*Chlamyphorus truncatus* Harlan) von der Seite.

Fig. b: Schädel von *Chlamyphorus* schräg von vorn. Auf dem Ramus mandibulae sind deutlich die höckerartigen Tuberositates massetericae zu erkennen. Weiterhin werden aus dieser Abbildung die Größenverschiedenheit der Zähne in den einzelnen Abschnitten des Zahnbogens im Ober- und Unterkiefer, die teilweise dachförmige Abschrägung der Zähne und deren zentrale Einmuldung sowie die durch den knöchernen Meatus externus gegebene hintere Begrenzung des Kiefergelenkes deutlich.



a



b

Tafel III



Zahnreihe im Unterkiefer von *Chlamyphorus* in Aufsicht. Neben den großen Unterschieden bezüglich der Zahnform und der Stellung der Zahnachse zur Kieferachse ist deutlich eine Einmuldung im Zahnzentrum zu erkennen.



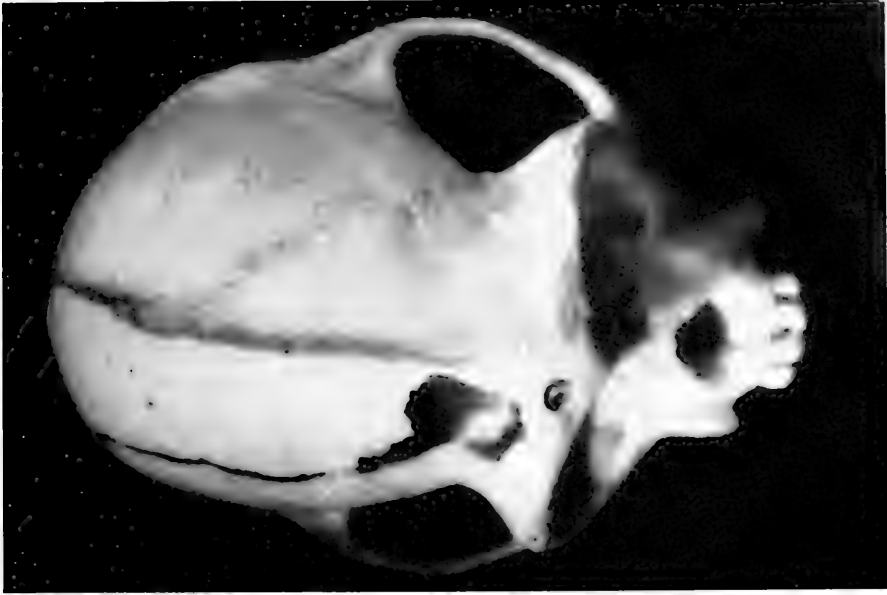
Zahnreihe im Oberkiefer von *Chlamyphorus* in Aufsicht.

Erklärung zu Tafel V

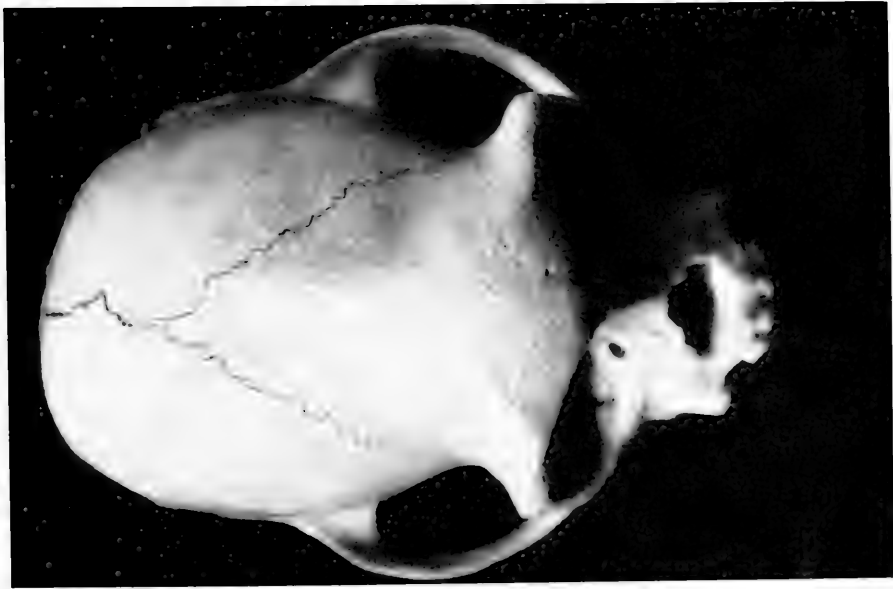
Schädel von *Cebus apella* L. (Kapuziner-Affe)

Fig. a: Männchen mit deutlich ausgebildeter Crista sagittalis.

Fig. b: Männchen von annähernd gleicher Körpergröße aus dem gleichen Vorkommensgebiet (Rio Paraná/Süd-Mattogrosso) ohne Crista-Bildung mit deutlich erkennbarem Planum parietale und abgesetzter Linea temporalis des Parietale.



a



b



S-ES-München 1965

VERÖFFENTLICHUNGEN

der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

MUS. COMP. ZOOLOG.
LIBRARY

MAR 10 1966

HARVARD
UNIVERSITY

Untersuchungen über die Insekten- und Milbenfauna der Zwergbirke (*Betula nana* L.) in süddeutschen und österreichischen Mooren, unter besonderer Berücksichtigung der phytophagen Arten und ihrer Parasiten¹⁾

(Beitrag zur Kenntnis der Fauna einer glazialen Reliktpflanze)

von

Franz Bachmaier

(Mit 14 Tafeln und 57 Abbildungen im Text)

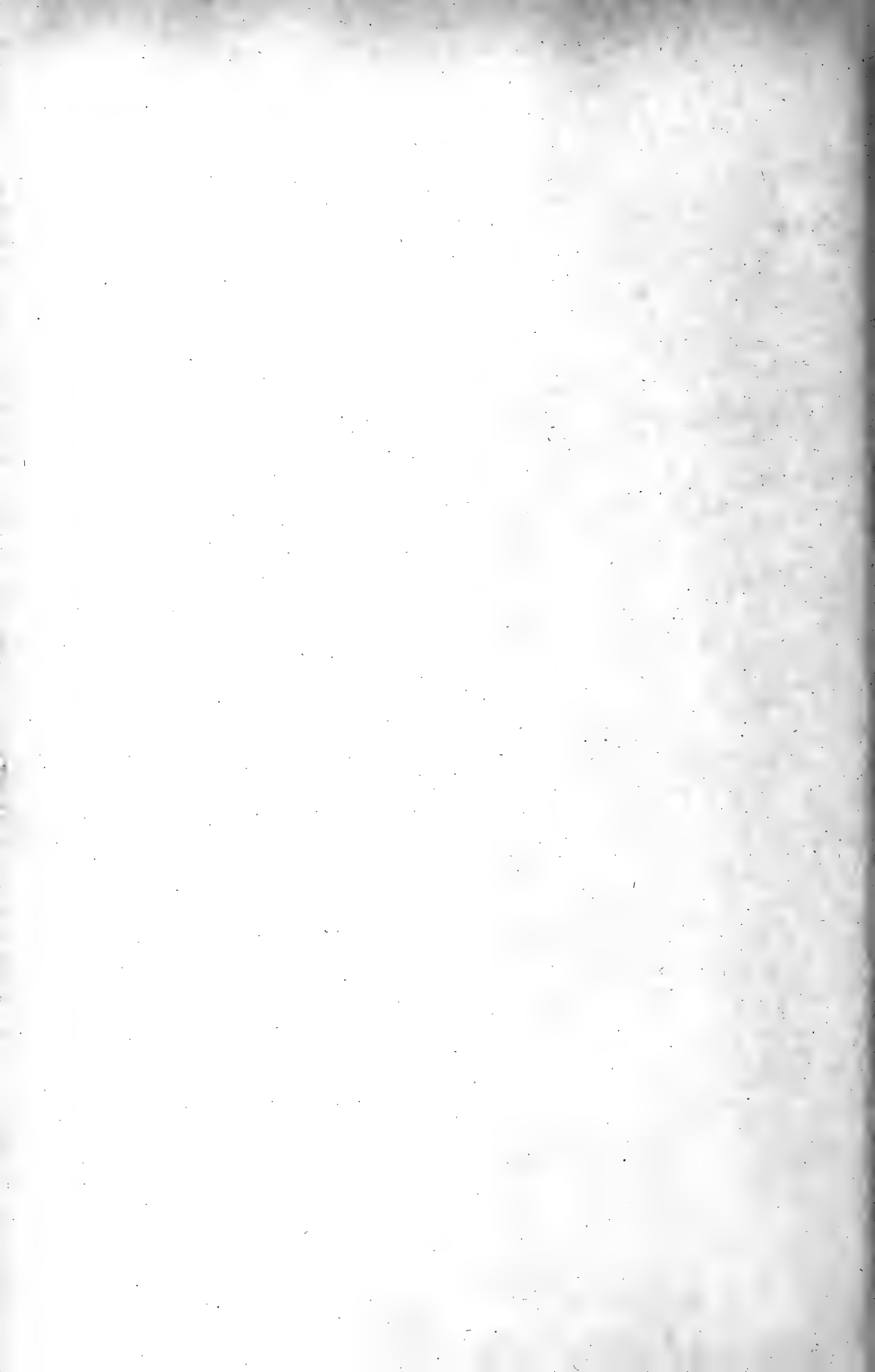
Veröff. Zool. Staatssamml. München

Band 9

S. 55—158

München, 15. Juli 1965

¹⁾ Die Untersuchungen in Österreich wurden durchgeführt mit Unterstützung des Deutschen Alpenvereins und des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere.



(Aus der Entomologischen Abteilung der Zoologischen Sammlung des
Bayerischen Staates, München)

**Untersuchungen über die Insekten- und
Milbenfauna der Zwergbirke (*Betula nana* L.)
in süddeutschen und österreichischen Mooren,
unter besonderer Berücksichtigung der
phytophagen Arten und ihrer Parasiten¹⁾**

(Beitrag zur Kenntnis der Fauna einer glazialen Reliktpflanze)

von
Franz Bachmaier

(Mit 14 Tafeln und 57 Abbildungen im Text)

Veröff. Zool. Staatssamml. München	Band 9	S. 55—158	München, 15. Juli 1965
------------------------------------	--------	-----------	------------------------

¹⁾ Die Untersuchungen in Österreich wurden durchgeführt mit Unterstützung des Deutschen Alpenvereins und des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere.

S-ES-M

MUS. COMP. ZOO.
LIBRARY

MAR 10 1966

HARVARD
UNIVERSITY

INHALT

	Seite
A. EINLEITUNG	59
B. PROBLEMSTELLUNG UND AUFGABE DER ARBEIT	60
I. Die Zwergbirke als Glazialrelikt in unserer heutigen Flora und die Frage nach der Herkunft ihrer tierischen Besiedlung	60
II. Die Kenntnis von Morphologie und Bionomie der an <i>Betula nana</i> L. lebenden phytophagen Arten als Grundlage für deren autökologisches Studium	61
III. Die Tierwelt der Zwergbirke, ein Baustein zur Kenntnis der alpinen und praealpinen Moorfauna	61
C. DIE ZWERGBIRKE ALS WOHN- UND NÄHRPFLANZE	61
I. 1. Morphologische Charakterisierung unter Herausstellung der für die Fauna wichtigen Strukturteile: Laubblatt, Kurztrieb, Frucht, Flechtenbewuchs	61
2. Phaenologie	63
II. Die diskontinuierliche Verbreitung in Europa und ihre historischen und ökologischen Gründe	63
III. Die untersuchten Standorte mit kurzer Charakterisierung ihres Biotops auf pflanzensoziologischer Basis	69
1. Die bayerischen Standorte im Alpenvorland	69
2. Die österreichischen Standorte des Alpenraums in den Bundesländern Salzburg, Steiermark und Kärnten	75
D. DIE FAUNA (INSEKTEN UND MILBEN)	78
I. 1. Das Problem einer einwandfreien Determination des Materials	78
2. Liste der aufgefundenen Arten in systematischer Reihenfolge	80
3. Die neu entdeckten Arten und ihre loci typici; Zitate der Urbeschreibungen	84
4. Die Bedeutung der autökologischen Arbeitsmethode für die Biozönoseforschung	85
II. Die Mikrohabitate und ihre Insektenfauna	86
1. Das Laubblatt	86
a) Der Wickler <i>Ancylis tineana forsterana</i> n. ssp. als Leitform des sekundären Besiedlungselementes der Zwergbirke	86
α) Taxionomische Fragen, Verbreitung	86
β) Morphologie der ersten Stände (Ei, Raupe, Puppe)	89
γ) Bionomie	100
δ) Parasitenkomplex	104
b) Der Blattminierer <i>Lithocolletis anderidae</i> Fletcher als Glazialrelikt eine Leitform des primären Besiedlungselementes der Zwergbirke	106
α) Geschichte, Verbreitung, Synonymie	106
β) Morphologie (Falter, Ei, Raupe: I. u. II. Phase, Puppe)	108
γ) Bionomie	124
δ) Nahrungspflanzen und ökologisches Verhalten	129
ε) Biotische Mortalitätsfaktoren: Parasiten	131

	Seite
c) <i>Stigmella nanivora</i> (Pet.), <i>Coleophora betulaenanae</i> Klim., <i>Massalonia bachmaieri</i> Möhn und <i>Calaphis arctica</i> HRL., vier streng monophag an die Zwergbirke gebundene phytophage Arten	138
2. Die Frucht	141
Die Gallmücke <i>Semudobia betulae</i> (Winn.) und ihre Parasiten	141
3. Der Kurztrieb	142
Die Schildlaus <i>Spilococcus nanae</i> Schmutterer	142
a) Vorkommen und Lebensweise	142
b) Die Parasitengarnitur	142
4. Der Flechtenbewuchs	147
(Siehe unter Abschnitt III. 2, b)	
III. Die Oribatidenfauna	147
1. Arten mit epigäischer Lebensweise: epicorticol	147
2. Arten, die dem xerophilen Hemiedaphon angehören:	
a) subcorticol und b) sublichenicol	148
3. Arten des mesophilen Hemiedaphons: a) regelmäßige,	
b) \pm zufällige und gelegentliche Besucher	149
E. ZUSAMMENFASSUNG	149
F. LITERATURVERZEICHNIS	151

A. EINLEITUNG

Im Laufe von Untersuchungen über die Entomofauna der männlichen und weiblichen Birkenkätzchen, bei denen alle vier bei uns heimischen *Betula*-Arten: *B. pendula* Roth, *B. pubescens* Ehrh., *B. humilis* Schrk. und *B. nana* L. in Betracht gezogen wurden, stellte sich heraus, daß, wie bei den anderen *Betula*-Arten auch, nicht nur die Blütenkätzchen der Zwergbirke Bewohner aufweisen, sondern die gesamte Pflanze eine reiche Lebensgemeinschaft beherbergt. Diese Tatsache erwies sich insofern als bemerkenswert und überraschend, da Kuhl gatz (1902 und 1910) und Harnisch (1925 und 1929) zu Ergebnissen gekommen waren, die hierzu in krassem Gegensatz standen.

Kuhl gatz fand bei seiner intensiven und sorgfältigen, in die Jahre 1901, 1902, 1903 und 1908 fallenden Durchforschung des Zwergbirkenmoores von Neulinum (Kreis Kulm, Westpreußen) nur drei Tierarten — Schildläuse —, die ihre Entwicklung an *B. nana* L. durchmachten. Es handelt sich um Vertreter der Gattungen *Eulecanium* Cock., *Pulvinaria* Targ. und *Lepidosaphes* Shim., — Arten, die ohne Zweifel von den benachbart stehenden Hänge- bzw. Moorbirken kamen und infolge ihrer polyphagen Lebensweise und ihrer großen ökologischen Plastizität in den verschiedenartigsten Biotopen aufzutreten vermögen und so auch die Zwergbirke besiedeln konnten. Irgendwelche Beziehungen zur Fauna der nordischen Heimat zeigten sich nicht.

Harnisch erforschte 1922 und 1923 in 10 mehrtägigen Exkursionen die Fauna des in der früheren Grafschaft Glatz bei Bad Reinerz gelegenen Hochmoores der „Seefelder“, einem bekannten Naturschutzgebiet. Hierbei widmete er seine besondere Aufmerksamkeit der Besiedlung der Zwergbirke, deren Zweige sorgsam abgesucht wurden. Seine Ergebnisse faßte er 1929 wie folgt zusammen: „Auf den Seefeldern bei Reinerz scheint die Zwergbirke nun gar keine ständigen Bewohner zu haben, sondern ausschließlich durch gelegentliche Vorstöße besiedelt zu werden. Auch diese sind offenbar zumeist vergeblich; es wird kaum eine Generation erfolgreich durchgebracht . . . Es ist nicht daran zu zweifeln, daß alle anderen hier gelegentlich an der Zwergbirke gefangenen Insekten von ähnlichen vergeblichen Besiedlungsversuchen herrühren.“

Diese, meine Beobachtungen in Südbayern widersprechenden, mehr oder weniger negativen Untersuchungsergebnisse in Westpreußen und in der Grafschaft Glatz, ferner die Tatsache, daß sich außer den beiden erwähnten Autoren noch kein Zoologe speziell mit der Fauna der Zwergbirke beschäftigt hat, ergaben die Berechtigung und Notwendigkeit einer genaueren Erforschung der mit dieser Pflanze in einem engen, natürlichen Verhältnis stehenden Lebewelt. Das bayerische Voralpengebiet und in Österreich die Bundesländer Salzburg, Kärnten und Steiermark boten für die gestellte Aufgabe die am besten geeigneten Untersuchungsgebiete; kann doch allein

Südbayern acht *Betula nana*-Moore sein eigen nennen, ein Reichtum, wie ihn das übrige Deutschland zusammen nicht aufzuweisen hat.

Die Durchführung der Arbeit erfolgte in der Entomologischen Abteilung der Zoologischen Staatssammlung in München. Mein Dank gilt daher an erster Stelle Herrn Professor Dr. A. Kaestner, 1. Direktor der Wissenschaftlichen Sammlungen des Bayerischen Staates, für die Genehmigung des Themas und die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes sowie für die vielseitige Hilfe, die mir durch die Wissenschaftler der Entomologischen Abteilung zuteil wurde. Hier fühle ich mich besonders Herrn Dr. W. Forster, dem jetzigen Direktor der Zoologischen Staatssammlung, und Herrn Dr. F. Kuhlhorn verpflichtet. Beide haben mich stets bereitwilligst beraten und unterstützt und mittels ihrer Verbindungen wurde es mir ermöglicht, das gesammelte und gezüchtete Material den besten Spezialisten des In- und Auslandes zur Beurteilung vorlegen zu können.

Herrn Professor Dr. W. Hellmich und Herrn Dr. habil. W. Engelhardt bin ich für die vielen Ratschläge und Hinweise vor allem in ökologischer Richtung sehr dankbar. — Nicht zuletzt aber fühle ich mich Herrn H. E. Wichmann für sein reges Interesse an der Fortentwicklung der Untersuchungen und für die langen, lohnenden Diskussionen über auftretende Probleme verbunden. Er führte mich ein in das überaus interessante Arbeitsgebiet der entomophagen Hymenopteren und öffnete mir den Blick zum Beobachten im Gelände und zum Erkennen verwickelter biologischer Zusammenhänge. — Für die Entwürfe schwieriger Zeichnungen und für die hierbei gezeigte Hilfsbereitschaft gilt Herrn Dr. E. Popp und Herrn E. Diller (beide Zoolog. Staatssammlung München) mein besonders herzlicher Dank.

B. PROBLEMSTELLUNG UND AUFGABE DER ARBEIT

I. Die Zwergbirke als Glazialrelikt in unserer heutigen Flora und die Frage nach der Herkunft ihrer tierischen Besiedlung

Die Zwergbirke ist in unseren Breiten als ein echtes Glazialrelikt zu betrachten (Salaschek 1935, Overbeck & Schneider 1939, Firbas 1949) und es drängt sich hinsichtlich der mit ihr heute in Beziehung stehenden Tierwelt als erstes die Frage auf: Befinden sich darunter Formen, die während des Diluviums die weite Wanderung der Pflanze vom hohen Norden bis in unseren Raum mitgemacht und sich hier zusammen mit ihrer Nährpflanze bis zur Gegenwart, d. h. ca. 10—15 000 Jahre lang, erhalten konnten? Diese Arten wären als primäre Besiedlungselemente anzusehen und würden, wie die Zwergbirke selbst, echte Glazialrelikte darstellen.

Die zweite Frage, die in diesem Zusammenhang zu stellen ist, kann folglich nur lauten: Besaßen auch Glieder der nacheiszeitlichen Fauna die ökologische Potenz, erfolgreiche Besiedlungsvorstöße auf unsere Pflanze zu unternehmen? Hierfür kämen naturgemäß in erster Linie Arten in Betracht, die unsere beiden großblättrigen Birken *Betula pubescens* Ehrh. und *B. pendula* Roth bewohnen, und diese Formen würden dann als sekundäre Besiedlungselemente der *B. nana* L. zu bezeichnen sein.

II. Die Kenntnis von Morphologie und Bionomie der an *Betula nana* L. lebenden phytophagen Arten als Grundlage für deren autökologisches Studium

Die Ausgangsbasis für die Bearbeitung der mit einer bestimmten Pflanzenart verbundenen Tierwelt müssen die phytophagen Arten (= Corrupenten sensu Szelenyi 1955) bilden. Aus dieser Forderung ergab sich als primäre Aufgabe ihre vollständige Erfassung (qualitatives Spektrum) und die Herausstellung der Leitformen. Als nächster Schritt hatte die morphologische Kennzeichnung möglichst aller Entwicklungsstadien der genannten Objekte zu folgen und damit Hand in Hand gehend die Aufhellung ihrer noch völlig im Dunkeln liegenden Bionomie. Diese Untersuchungen erwiesen sich als notwendige Voraussetzung und schufen die Grundlage für die Lösung des Hauptproblems der vorliegenden Arbeit, das in der Klärung der autökologischen Stellung der phytophagen Leitformen gegenüber ihrer biotischen Umwelt, speziell gegenüber den obstanten Elementen (Feindfaktor) bestand. Bei den sich durch diese Betrachtungsweise ergebenden Abhängigkeitsketten sollte das Gefüge, das durch die Korrelation zwischen Wirt (=Pflanzenkonsument) und Parasit bzw. Hyperparasit gegeben ist, besonders in den Vordergrund gestellt werden.

III. Die Tierwelt der Zwergbirke, ein Baustein zur Kenntnis der alpinen und praealpinen Moorfauna

Die süddeutschen und österreichischen Hochmoore gehören im Gegensatz zu den norddeutschen zu den in zoologischer Hinsicht am wenigsten durchforschten Lebensräumen. Dies muß um so mehr wundernehmen, als u. a. die Ergebnisse der Arbeiten von Harnisch (1925), Peus (1928), Dampf & Skwarra (1929) und Rabeler (1931) gezeigt haben, welche wichtige faunistische, ökologische und tiergeographische Erkenntnisse, aber auch wie viele neue Probleme, bei der Bearbeitung von Biotopen zu erwarten sind, die durch ihre Struktur so ausgeprägt extreme Daseinsbedingungen für die Lebewelt aufweisen wie die Hochmoore. Die Untersuchung der mit der Zwergbirke verbundenen Tierwelt soll daher einen Baustein liefern zur Kenntnis der Fauna speziell unsere *Betula nana*-Moore und zu weiteren Arbeiten in dieser Richtung anregen.

C. DIE ZWERGBIRKE ALS WOHN- UND NÄHRPFLANZE

I. 1. Morphologische Charakterisierung unter Herausstellung der für die Fauna wichtigen Strukturteile

Die Gattung *Betula* L. wird in Europa durch drei baum- oder größere Sträucher bildende Formen vertreten, durch die Hängebirke (*B. pendula* Roth), die Moorbirke (*B. pubescens* Ehrh.) und durch die wohl als bona species anzusehende Fjällbirke (*B. tortuosa* Ledeb.), welche

auf den Norden des Gebietes beschränkt ist. Hinzu kommen zwei Arten mit Zwergstrauchwuchs: die Strauchbirke (*B. humilis* Schrk.), ausgezeichnet durch ihre vier disjunkten Verbreitungsareale in Europa und Asien, und endlich unser Untersuchungsobjekt, die hochnordische Zwergbirke (*B. nana* L.). — Diese ist in ihrem Wuchs von allen die kleinste und bildet in den begangenen süddeutschen und österreichischen Mooren niedrige, häufig dem Boden angedrückte, einzelstehende Sträucher, die nur selten — und dies besonders im Schutze von Latschen und Spirken — eine Höhe von 40 bis 50 cm erreichen. Ein Stämmchen mit einem Durchmesser von 2,37 cm aus dem „Bannmoos“, Land Salzburg, wies ein Alter von 24 Jahren auf, wobei die Jahresringbreite nach Messungen am Schnittpräparat zwischen 0,1 und 0,7 mm schwankte. An den Rändern von Entwässerungsgräben und in der Umgebung von Bauerntorfstichen, wo für die Früchte gute Anflugmöglichkeiten vorhanden sind und die Samen ein günstiges Keimbett vorfinden, zeigt die Pflanze bisweilen auch ein üppigeres Wachstum. Die Einzelbüsche schließen sich zu Gruppen zusammen und solche Stellen lassen die Vitalität ahnen, welche die Zwergbirke in ihrer nordischen Heimat besitzt.

Bei der morphologischen Betrachtung der Zwergbirke ist auf diejenigen Teile der Pflanze näher einzugehen, die, indem sie Nahrung oder Schutz bieten, erst die Grundlage für die Möglichkeit einer Besiedlung durch Tiere liefern: hierbei sei auf die spezifischen Eigenschaften dieser Teile, insoweit sie für die Bewohner von Bedeutung sind, besonders hingewiesen.

Als die vier wichtigsten Strukturteile, die ich als Mikrohabitate (=place niches Clarke 1959) bezeichnen will, sind zu nennen: das Laubblatt, die Frucht, der Kurztrieb und der Flechtenbewuchs.

- a) Laubblatt: Neben der annähernd kreisrunden Form der Blätter mit einem Durchmesser von nur 0,5—1,3 cm ist vor allem deren derbe bis lederartige Beschaffenheit und das mit seinen Hauptnerven auf der Unterseite leistenförmig hervortretende Adernetz (vgl. Abb. 47) kennzeichnend. Bemerkenswert ist ferner ein klebriges Sekret, das in dünner Schicht die Blattoberfläche wie Firnis überzieht und ihr einen lackartigen Glanz verleiht (Taf. I, Fig. 1).
- b) Frucht: Einsamige Schließfrucht (Nuß) mit dünnhäutiger Schale, die an den Kanten in einen schmalen, seidenpapierartigen Flügelsaum (Windverbreitung!) verdünnt ist.
- c) Kurztrieb: Die blättertragenden Kurztriebe werden durch eine auffallende und für die Besiedlung wichtige Besonderheit gekennzeichnet. Bekanntlich bilden sich die Kurztriebe durch Stauchung der Internodien, so daß die Ansatzstellen der Laubblätter mit den Knospenschuppen dicht hintereinander zu stehen kommen. Letztere fallen nun bei der Zwergbirke im Herbst nicht ab, sondern bleiben auch später mit den Kurztrieben fest verbunden, was zur Folge hat, daß diese nach mehreren Jahren dachziegelartig von Knospenschuppen bedeckt sind (Abb. 1).



Abb. 1: Zwergbirke: blättertragender, von alten Knospenschuppen bedeckter Kurztrieb.

- d) Flechtenbewuchs: Stämmchen und Zweige weisen häufig einen dichten Flechtenbewuchs durch die Art *Parmelia physodes* (L.) Ach. auf, zu der sich in den Gebirgsstandorten noch die schwefelgelbe *Cetraria pinastri* (Scop.) Ach. gesellt.

2. Phaenologie

Für die Entwicklung der Tierwelt im Frühjahr sind die phaenologischen Eigenheiten der Zwergbirke von besonderem Interesse. — In Südbayern treiben die Blattknospen Ende April aus. Wenige Tage darauf entfalten sich gleichzeitig die männlichen und weiblichen Blüten. So befanden sich am 26. IV. 1957 im „Schwarzlaichmoor“ die Laubblätter kurz vor der Entfaltung, die männlichen und weiblichen Kätzchen waren noch geschlossen. Am 6. V. hatten sich die Blätter bereits voll entwickelt und die männlichen und weiblichen Kätzchen standen in Blüte. Am 25. V. waren die männlichen Kätzchen verblüht.

II. Die diskontinuierliche Verbreitung in Europa und ihre historischen und ökologischen Gründe

Pflanzengeographisch gesehen gilt die Zwergbirke als Paradebeispiel für das arktisch-alpine bzw. boreal-montane Florenelement. Zusammen mit nächstverwandten Sippen besitzt sie im hohen Norden eine weite zirkumpolare Verbreitung und ist im nördlichen und arktischen Europa, im subarktisch-arktischen Bereich von Asien und Amerika und an den Küsten

Grönlands (bis $74^{\circ} 18'$ an der West- und bis etwa $73^{\circ} 45'$ n. Br. an der Ostküste) die Charakterpflanze der Zwergstrauchgesellschaft der Tundren.

In Nordeuropa erstreckt sich ihr geschlossenes Areal über Island, die Highlands Nordschottlands (von Sutherland bis Argyll) und über ganz Norwegen (mit Ausnahme eines schmalen 50—70 km breiten Streifens im Süden des Landes). In Schweden und Finnland verläuft die südliche Arealgrenze um den 60° bzw. 62° n. Br., im europäischen Teil Rußlands nördlich davon. Am Isfjord auf Spitzbergen erreicht die *B. nana* L. bei $78^{\circ} 15'$ n. Br. den am weitesten nach Norden vorgeschobenen Punkt ihres Vorkommens. Dagegen fehlt sie auf dem benachbarten König-Karls-Land, auf Jan Mayen und auf der Fär-Öer-Inselgruppe (Winkler 1904, Hultén 1950, Godwin 1956).

Von dem außerhalb dieses einheitlichen Verbreitungsgebietes liegenden Süden Schwedens und Finnlands sowie aus den baltischen Ostseeprovinzen sind zahlreiche Funde gemeldet, die jedoch, im Gegensatz zum geschlossenen Bereich, wo die Zwergbirke auch auf mineralischem Untergrund gedeiht, alle auf Moorboden beschränkt sind und schon Reliktcharakter tragen.

Diesem häufigen Vorkommen im Norden stehen in Mitteleuropa nur weit zerstreute, flächenmäßig kleine Standorte gegenüber. Da die bei Hegi (1912, 1957) gemachten Angaben hierüber teils ungenau und lückenhaft, teils nicht mehr den heutigen Verhältnissen entsprechen, wird im folgenden der Versuch unternommen, eine möglichst vollständige, aktuelle Übersicht dieser Stellen zu geben.

Herr Professor Dr. H. Merxmüller gewährte freundlicherweise Einblick in das reichhaltige Material der Botanischen Staatssammlung München und verschaffte mir Zugang zum Herbarium der Bayerischen Botanischen Gesellschaft. Herr Professor Dr. K. Reisinger unterstützte mich mit Angaben aus dem Herbar des Naturhistorischen Museums in Wien. Herr Direktor W. Lüdi (Geobotanisches Forschungsinstitut Rübel, Zürich), Dr. F. Gregor und Dr. D. Povolny (beide Parasitologisches Institut, Brünn) sowie Dr. A. Szmidt (Forstschutz-Institut, Posen) und † Dr. S. Toll (Kattowitz) gaben mir Auskunft über den derzeitigen Stand der Verbreitung in der Schweiz, der Tschechoslowakei und in Polen. — Ferner waren folgende Herren durch die Mitteilung von gesicherten Fundorten behilflich: Dr. h. c. K. Bertsch (Ravensburg), Professor Dr. F. Ehrendorfer (Institut für systematische Botanik, Graz), Professor Dr. F. Firbas (Systematisch-Geobotanisches Institut, Göttingen), Professor Dr. H. Gams (Botanisches Institut, Innsbruck-Hötting), Professor Dr. B. Huber (Forstbotanisches Institut, München), Dr. E. Oberdorfer (Landessammlungen für Naturkunde, Karlsruhe), Dr. habil. J. Poelt (Botanische Staatssammlung, München), Dr. H. Reisigl (Botanisches Institut, Innsbruck-Hötting), Dr. F. Ströbl (Weilheim) und Professor Dr. F. Wiedler (Institut für systematische Botanik, Graz).

Die mitteleuropäischen Fundstellen fasse ich nach ihrer geographischen Lage in 7 Gruppen zusammen; danach ergibt sich für die gegenwärtige Verbreitung der Zwergbirke folgendes Bild (Abb. 2):



Abb. 2: Das Verbreitungsareal der Zwergbirke in Europa.



Geschlossenes Areal.



Häufiges Vorkommen im Süden Schwedens, Finnlands und den baltischen Ostseeprovinzen.



Reliktstandorte in Mitteleuropa: I. Norddeutsche Tiefebene, II. Harz, III. Randgebirge des Böhmisches Beckens, IV. Karpaten, V. Bayerisch-österreichisches Alpenvorland, VI. Alpenraum, VII. Schweizer Hochjura.

I. NORDDEUTSCHE TIEFEBENE

- a) Übergangsmoor zwischen Schafwedel und Bodenteich am Ostrand der Lüneburger Heide (Krs. Uelzen, Niedersachsen)
- b) Verlandungshochmoor Neulinum im Drewenzwald bei Damerau im großen Weichselbogen (Krs. Kulm, Westpreußen)

II. HARZ

Brockenmoore im „Naturschutzgebiet Oberharz“ zwischen Brocken (1142 m) und Bruchberg (928 m): Roter Bruch (800 m) und Radauborn-Torfmoor (811 m) östlich vom Torfhaus längs des Goethewegs (C a s s e l 1956)

III. RANDGEBIRGE DES BÖHMISCHEN BECKENS**A. Erzgebirge**

Kranichseefilz bei Frühbuß

Hochmoor bei Abertham

Gottesgaber Hochmoor (1020 m) zwischen dem Marktflecken Gottesgab und dem Spitzberg (1111 m)

Hochmoor zwischen Preßnitz und Sonnenberg

Hochmoor zwischen Sebastiansberg und Reizenhain

B. Sudeten

Iserwiese in der Nähe der Kobelhäuser im Isergebirge (800 m)

Seefeldler der Hohen Mense (Adlergebirge) bei Bad Reinerz in der ehem. Grafschaft Glatz

C. Oberpfälzerwald

Mooslohe bei Weiden (410 m), oligotrophes Flachmoor über Sandboden (einzige Fundstelle in Nordbayern)

D. Böhmerwald

Seefilz bei Außergefeld (Kvilda), 1050 m, 49° n. Br., 13° 35' ö. L.

Fürstnhuter Moor zwischen Kuschwarda und Schattawa im obersten Moldautal

Hochmoor Wolfsaue bei Christiansberg

Hochmoor bei Wittingau (Trebon), 440 m, Südböhmen

Torflager bei Kónau im Mühlkreis nächst Unterweißenbach, Oberösterreich

Karlstifter Moorgebiet im niederösterreichischen Waldviertel:

- a) Moor südl. des Stirriegler Teiches mit den ökolog. Verhältnissen eines Fichten-Rotföhren-Waldmoores
- b) offenes Moor an der Gustáv-Adolf-Straße (östlich von a)

IV. KARPATEN

Hochmoor am Südfuß der Babja Gura im Quellgebiet der Schwarzen Arva (Orava)

V. BAYERISCH-ÖSTERREICHISCHES ALPENVORLAND

× Reichholzrieder Moor bei Memmingen (690 m) (syn. Dietmannsrieder Filz bei Kempten)

× Schwarzlaichmoor bei Schongau/Lech (750 m)

< Hochmoor westl. von Dettenhofen, Ldkr. Landsberg (650 m) (nur 20 qm groß)

✓ Rothfilz bei Rechetsberg in der Moorlandschaft Grasleiten, Ldkr. Weilheim (690 m)

< Obernacher Moos am Westufer des Staffelsees gegenüber von Murnau im Mündungsgebiet der Ach (670 m)

× Tannenbachfilz bei Uffing, Staffelsee (660 m)

✓ Bernrieder Filz bei Bernried, Ldkr. Weilheim (640 m) (syn. Gallerfilz)

< Schönramer Filz bei Teisendorf am Fuß des Wölfelsberg, Ldkr. Laufen (450 m)

Ibmer-Waidmoos (= Weitmoos)-Komplex zwischen Braunau und Salzburg bei Lamprechtshausen, Land Salzburg (K r i s a i 1959)

VI. ALPENRAUM**Schweiz****Nördliche Voralpen**

Röhrlimoos im Tal der Großen Schlieren westl. von Alpnach am Vierwaldstättersee, Ktn. Unterwalden

Moor bei Einsiedeln nördlich des Sihl-Stausees, Ktn. Schwyz

Wasserscheidenmoor von Stooß bei Gais, Ktn. Appenzell

Österreich**A. Ötztaler Alpen**

Moor auf der Terrasse des Schönbodens im Radurschtal s. ö. von Pfunds (oberes Inntal), ca. 1750 m (teste Pitschmann/Reisigl, Innsbruck, briefl. Mitteilung), einziges Vorkommen in Tirol!

B. Zillertaler Alpen

× Sieben Möser Moos auf der Gerlosplatte gegen Krimml zu, 1658 m, Land Salzburg

C. Kitzbühler Alpen

Wasenmoos am Paß Thurn südöstlich vom Sattel, 1180 m, Land Salzburg

D. Salzburger Schieferalpen

Bannmoos am Dientener Sattel, 1360 m, Land Salzburg

E. Niedere Tauern

Haider Moos, nordöstlich von Tamsweg auf dem Plateau zwischen Überlingalm und Prebersee, 1710 m, Lungau, Land Salzburg

Moor am Paß Klauseneck nächst Seethal, Lungau, Land Salzburg

In der Umgebung der Payeralpe auf dem Gstoder nordwestlich von Murau (Murtal), 1710 m, Steiermark

Mehrere Moore des Lasabergs (1934 m) bei Einach im Murtal, Steiermark

F. Gurktaler Alpen

Hang an der NNW-Seite des Kampelnock (2081 m) oberhalb der Riegleralpe (1800 m) im Millstätter Alm-Massiv, etwas über 2000 m; einstiges Hangmoor, Kärnten (Aibl 1956)

Koflachgraben bei Kaning, Kärnten

Moor im Hintergrund des Bundschuhtales, 1420 m, Steiermark

× Moor und Hang am Weg Turracher Alm (1900 m) — Rinsennock (2328 m), 2100 m (höchster Standort der Alpen!), Steiermark

Moor am Südufer des Schwarzsees im Turracher Sattel, 1840 m, Kärnten

In den Gräben des Eisenhut (2441 m) zwischen Turrach und Flattnitz, Kärnten

St. Lorenzen ob Reichenau, 1472 m, Kärnten

G. Seetaler Alpen

× Moor am Nordufer des Kl. Winterleitensees, 1848 m, Steiermark

H. Koralpe

× See-Eben bei der Stoffhütte, 1441 m, Kärnten

Jugoslawien**Bachergebirge**

Auf dem Pohorje: Die Fundstelle liegt im jugoslawischen Grenzbereich. Nach einer brieflichen Mitteilung von Herrn Prof. Dr. M. Wraber (Laibach) dürfte dieser am weitesten nach Südosten vorgeschobene Reliktstandort heute allerdings erloschen sein. — Ebenso bedürfen die alten Angaben über ein Vorkommen im Gebiet des Triglav (Julische Alpen) und des Grintouz (Steiner Alpen) einer kritischen Nachprüfung.

VII. SCHWEIZER HOCHJURA (von der Birs bis zur Grenze im Val de Joux)

A. Berner Jura

Etang de la Gruyère bei Tramelan in den Franches Mtgs.

Hochmoor bei La Chaux d'Abel

Le Pontin südlich von St. Imier an der Chasseralkette (Standort durch die Torfausbeutung zerstört; es sind aber vor wenigen Jahren einige Sträucher von La Chaux d'Abel her eingepflanzt worden, die sich gut entwickelten)

B. Neuenburger Jura

Vallée de La Brévine, mehrere Lokalitäten im nordöstlichen Teil, besonders bei Le Cachot und Cerneux-Perquignot im Bezirk Le Lode

Moore von Le Pont de Martel

C. Waadtländer Jura

An mehreren Stellen im Val de Joux von Le Lieu bis gegen die Landesgrenze

Die mit × gekennzeichneten Lokalitäten wurden von mir begangen.

Die primäre Ursache für die aufgezeigte disjunkte Verbreitung unserer ursprünglich im Norden beheimateten Untersuchungspflanze ist, wie bei den meisten ähnlich gelagerten Fällen des boreo-alpinen Typs, in der Diluvialperiode zu suchen, die einen so tiefgreifenden Einfluß auf die Lebewelt Europas ausübte. Damals schoben die nach Süden vorstoßenden Gletscher des skandinavischen Inlandeises wie einen Saum ein kaltstenothermes Areal von Tundrencharakter vor sich her, in dem die Zwergbirke zusammen mit anderen arktischen Pflanzen und Tieren weiterhin ihre gewohnten Umweltbedingungen fand. Auf dieser Wanderung drang sie so weit nach Süden vor, daß sie in den Einflußbereich der alpinen Gletscherränder gelangte und innerhalb der sog. Dryasflora die gesamte eisfreie Zone zwischen dem nordischen Eisschild und dem Glazialgebiet der Alpen besiedelte, was durch zahlreiche Funde subfossiler, makroskopischer Reste (Blätter, Früchte) in den Glazialtonen belegt ist (B e r t s c h 1957, briefl. Mitt.).

Im Postglazial, nachdem mit steigenden Temperaturen die Gletscher abgeschmolzen waren, konnte die Pflanze, soweit sie nicht dem sich wieder nach Norden zurückziehenden Eisrand gefolgt war, die ökologischen Vorbedingungen für ihr Gedeihen in Mitteleuropa regressiv nur noch an wenigen Stellen finden, sich hier aber bis zur Gegenwart als seltenes Relikt einer vergangenen Epoche behaupten. Solche Lokalitäten sind heute unsere Moore. Doch wurde dieser Biotop, darauf sei besonders hingewiesen, nicht so sehr seiner bekannt extrem thermischen Eigenarten, seines spezifischen Ökoklimas, wegen zu ihrem Refugium, sondern vor allem deshalb, weil sie hier in den *Sphagnum*-Arten Begleiter antraf, die sie vor der ständig wachsenden Wurzelkonkurrenz der nacheiszeitlichen Wiederbewaldung abschirmten. Einen Beweis für diese Behauptung sehe ich darin, daß die *B. nana* L., welche, wie eben erwähnt, bei uns ausschließlich auf Moorboden beschränkt ist, dann, wenn sie in Kultur genommen wird, auf verschiedenen Bodentypen gut zu gedeihen und sich fortzupflanzen vermag, sofern man ihr nur die lästige Konkurrenz fernhält.

Somit ist abschließend festzustellen, daß das rezente Verbreitungsbild der Zwergbirke in Europa in erster Linie als eine Folge des Zusammenwirkens historisch-dynamischer Faktoren betrachtet werden muß.

III. Die untersuchten Standorte mit kurzer Charakterisierung ihres Biotops auf pflanzensoziologischer Basis^{1) 2)}

1. Die bayerischen Standorte im Alpenvorland

Nach den ersten orientierenden Exkursionen zeigte sich, daß von den acht Zwergbirken-Mooren des bayerischen Alpenvorlandes (Abb. 3, I—VIII) das Schwarzlaichmoor (II) und das Bernrieder Filz (VII) in ihrer Bedeutung für die geplanten Untersuchungen an erster Stelle standen, gefolgt vom Reichholzrieder Moor (I) im Westen, dem Rothfilz (IV) etwa im Zentrum und dem Schönramer Filz (VIII) im äußersten Osten des Gebietes. Dagegen konnten das Hochmoor bei Dettenhofen (III) mit seinem kaum 20 qm großen Bestand und die beiden am Westufer des Staffelsees gelegenen Vorkommen im Obernacher Moos (V) und im Tannenbachfilz (VI) wegen des zu geringen Auftretens der Pflanze lediglich eine untergeordnete Rolle spielen.

Da die Zwergbirke im Alpenvorland nicht nur von obligatorisch auf die Pflanze angewiesenen monophagen Tierarten bewohnt wird, sondern auch zahlreiche aus der Biozönose stammende Spezies bei ihr Nahrung oder Schutz suchen, ist es erforderlich, einige dieser Biotope näher zu charakterisieren. Hierfür wähle ich das Schwarzlaichmoor und das Bernrieder Filz aus, zwei Hochmoore, in denen die Untersuchungen zur Hauptsache durchgeführt wurden.

Das Schwarzlaichmoor, 750 m

Das Naturschutzgebiet „Schwarzer Laich“ (Abb. 4), im Landkreis Schongau etwa 5 km ostnordöstlich von Peiting bei der Ortschaft Hetten am Fuß des Hohenpeißenbergs (988 m) gelegen, setzt sich aus Flach-, Zwischen- und Hochmoorbildungen zusammen und stellt mit einer Größe von rund 100 ha nur einen Teil des ausgedehnten, stark zerklüfteten Moorkomplexes dar, der hier zwischen Moränenwälle der tonig-steinigen Grundmoräne des Ammerseegletschers eingebettet ist. Das Gesicht der Landschaft wird besonders von den prächtigen Bergkiefernwäldern geprägt, in denen *Pinus mugo* Tur. in der ssp. *uncinata* Ant. mit Exemplaren von der niedersten, vielstämmigen „Kuschel“ (var. *prostrata* Tub.) bis zum 10 m hohen, vollkommen aufrechten Baum (var. *arborea* Tub.) vorkommt. Etwa in der

¹⁾ Im folgenden wird der Begriff Standort vielfach gleichbedeutend wie Fundort oder Wuchsstelle gebraucht; im engeren Sinn versteht man heute unter „Standort“ die ökologische Umwelt der Pflanze, ihre potentielle Lebensstätte.

²⁾ In der Nomenklatur der Pflanzennamen bin ich bei den Blütenpflanzen Oberdorfer (1949), bei den Flechten und Moosen Bertsch (1955 bzw. 1959) gefolgt.

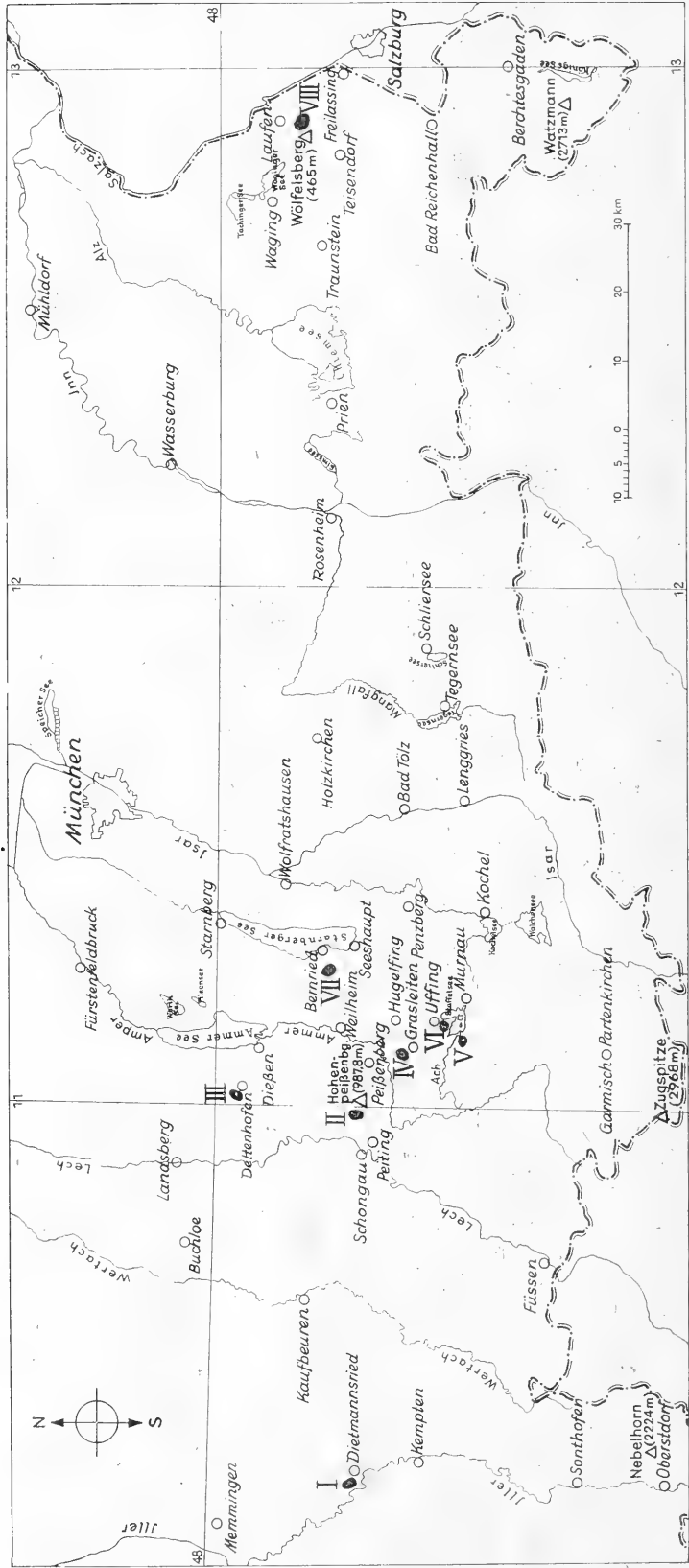


Abb. 3: Die Standorte der *Betula nana* L. im bayerischen Alpenvorland (I—VIII).

Mitte des Moores liegt ein autochthoner Fichtenhorst mit *Listera cordata* R. Br.

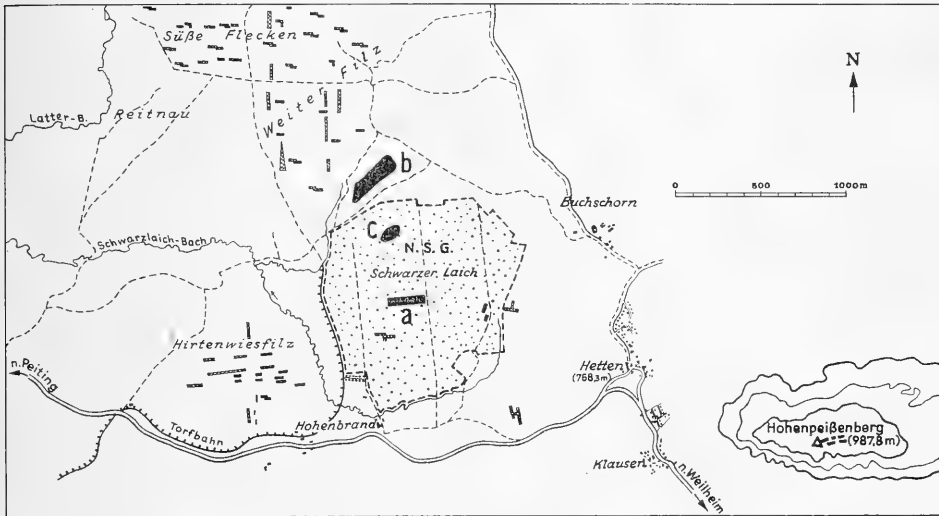


Abb. 4: Schwarzlaichmoor, Übersichtsbild. Hauptvorkommen von *Betula nana* L.:

- a) Rodungsparzelle im Zentrum
- b) „Lichtung Nord“
- c) Lokalität im Lagg des Moores.

Das Schwarzlaichmoor bildet heute zweifelsohne den bedeutendsten Standort der Zwergbirke in Deutschland. Die Pflanze ist zwar über das gesamte Moor zerstreut verbreitet, doch verdichtet sich ihr Vorkommen im zentralen Teil zu einem fast flächenmäßigen Bewuchs und hier ist in erster Linie eine langgestreckt rechteckige Rodungsparzelle zu nennen (Abb. 4: a), die westlich des Pfades liegt, welcher das Schutzgebiet in Nord-Süd-Richtung durchschneidet.

Die größte Konzentration ihres Auftretens erfährt die *B. nana* L. aber am Nordende des Moores gegen das Weiter Filz zu in einer Lichtung, die, ebenso wie die erwähnte waldfreie Parzelle im Zentrum, wohl schon vor 80—100 Jahren von Menschenhand in den dichten Spirkenwald geschlagen wurde (Abb. 4: b). Dem Beschauer bietet sich hier ein für mitteleuropäische Verhältnisse einmaliges Bild, denn die Zwergbirke hat gerade dieses Gelände auffallend gut zu besiedeln vermocht und bildet kräftige, bis $1\frac{1}{2}$ m hohe Büsche, die etwa 50% des Areals bedecken und noch in die Randbezirke des Spirkenwaldes der Umgebung ausstrahlen. Ein besonders freudiges Wachstum mit reicher Fruchtbildung ist auf den Bülden und rund um die die Lichtung bestockenden Latschen zu verzeichnen, während an vernästen Stellen nur Zwergwuchs auftritt, eine Beobachtung, die nach meinen Erfahrungen für unsere Zwergbirken-Moore allgemeine Gültigkeit besitzt. — Bedauerlicherweise liegt aber gerade dieser wertvolle Bestand der „Lichtung Nord“ bereits außerhalb des Schutzgebietes und wird durch ständigen Wasserentzug als Folge maschinell betriebenen Torfabbaus der

Landestorfwerke in dem sich nordwestwärts direkt anschließenden Weiter Filz gefährlich bedroht.

Im einzelnen ergab die Aufnahme des für meine Untersuchungen wichtigsten Standorts nachfolgende Zusammensetzung: Außer *Betula nana* L. und *Pinus mugo uncinata* Ant. als vorherrschende Charakterarten *Vaccinium uliginosum* L., *Vacc. myrtillus* L. und *Vacc. vitis idaea* L. neben *Melampyrum paludosum* (Gaud.) Ronn.; ferner *Picea abies* (L.) Karst. sowie die Differentialart *Betula pubescens* Ehrh. — In Wasserlöchern *Carex inflata* Huds. (= *C. rostrata* Stok.) zusammen mit der nordöstlichen Art *Lysimachia thyrsoflora* L., aber keine Schlenken mit *Rhynchospora alba* (L.) Vahl. Übergreifende Hochmoorarten in der Reihenfolge ihrer Bedeutung: *Eriophorum vaginatum* L., *Sphagnum medium* Limpr., *Sph. acutifolium* Ehrh., *Sph. fuscum* Klinggr. (nordöstl. Art!), *Sph. rubellum* Wils., *Polytrichum strictum* Banks., *Vacc. oxycoccus* L., *Andromeda polifolia* L., *Aulacomnium palustre* (L.) Schw., *Dicranum bergeri* Bland. — Sonstige Begleiter: *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Molinia coerulea* (L.) Mch. (stellenweise mit großer Artmächtigkeit), *Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitt., *Sphagnum recurvum* P. Beauv. (besonders unter Latschen), *Sph. subsecundum* Nees, *Sph. cymbifolium* Ehrh., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch sowie *Salix aurita* L. und *Rhamnus frangula* L. Unter den Becherflechten sind erwähnenswert: *Cladonia silvatica* (L.) Hoff., *Cl. rangiferina* (L.) Web., *Cl. squamosa* (Scop.) Hff., *Cl. mitis* Sandst., *Cl. gracilis* (L.) Willd., *Cl. floerkeana* (Fr.) Som. und die seltene *Cl. alpestris* (L.) Rbh.

Bei der pflanzensoziologischen Auswertung vorstehender Aufnahme ist die Gesellschaft des Bergkiefernmoores *Vaccinio (uliginosi)-Muggetum* in der standörtlichen Ausbildungsform des *Vaccinio-Muggetum betuletosum* gut nachweisbar; jedoch läßt sich eine Störung des Bestandes in dem dem Torfstichgebiet nächstbenachbarten Abschnitt bereits dadurch erkennen, daß es sekundär der Fichte und Arten wie *Salix aurita* L. und *Rhamnus frangula* L. gelingt, langsam doch stetig neuen Boden zu gewinnen. — In die gleiche Richtung weist das an einzelnen Stellen geradezu massenhafte Auftreten des Pfeifengrases *Molinia coerulea* (L.) Mch. Die Ausbildung dieser Standortsform *Vaccinio-Muggetum-molinietosum* hat ihre primäre Ursache zwar sicherlich in der Meliorisierung der benachbarten Umgebung, aber sie dürfte durch die jährlich im September/Oktobre durchgeführte Mahd zur Streugewinnung noch weiter begünstigt werden.

Von besonderem Interesse erwies sich ferner eine Stelle im Nordwestteil des Schutzgebietes (Abb. 4:c), da die Zwergbirke hier in der nassen Randzone des Moores, dem Lagg, auftritt. Wir haben die Assoziation des montanen Birkenmoores *Lycopodio-Betuletum (pubescentis)* vor uns, welche schon zu einer Bruchgesellschaft mit *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. und *Rhamnus frangula* L. vermittelt. Die Zwergbirke steht hier einzeln und ist zwergwüchsig.

Zwischen 1955 und 1959 führte ich in der Zeit vom 13. II.—19. XII. 42 Exkursionen in das Schwarzlaichmoor durch.

Das Bernrieder Filz (syn. Gallerfilz), 640 m (Taf. I, Fig. 2)

Das Bernrieder Filz (Abb. 5) liegt an der Westseite des Starnberger Sees, etwa 3 km südwestlich der Bahnstation Bernried zwischen dem Galler- und Nußberger Weiher im Landkreis Weilheim. Im Bereich des ehemaligen

Wurmseegletschers ist es eines der zahlreichen Moore, die das Eberfinger Drumlinfeld erfüllen. Man kann es als Grundmoränenmoor bezeichnen; sein gelappter Umriß und seine Grenzen werden von den umgebenden Drumlinzügen bestimmt. Im Südteil befindet sich ein kleiner verlandender Moorweiher (Restsee), von den Bauern „Schwarze Lache“ genannt. Das Gelände ist das älteste Moorschutzgebiet Bayerns (Größe 42,9 ha) und befindet sich im Besitz des Bundes Naturschutz in Bayern (Paul 1936). — Seine Berühmtheit verdankt das Filz vor allem dem reichlichen Auftreten der Zwergbirke, jedoch muß betont werden, daß Artmächtigkeit und Vitalität der Pflanze weit hinter dem eben besprochenen Vorkommen im „Schwarzen Laich“ zurückstehen.

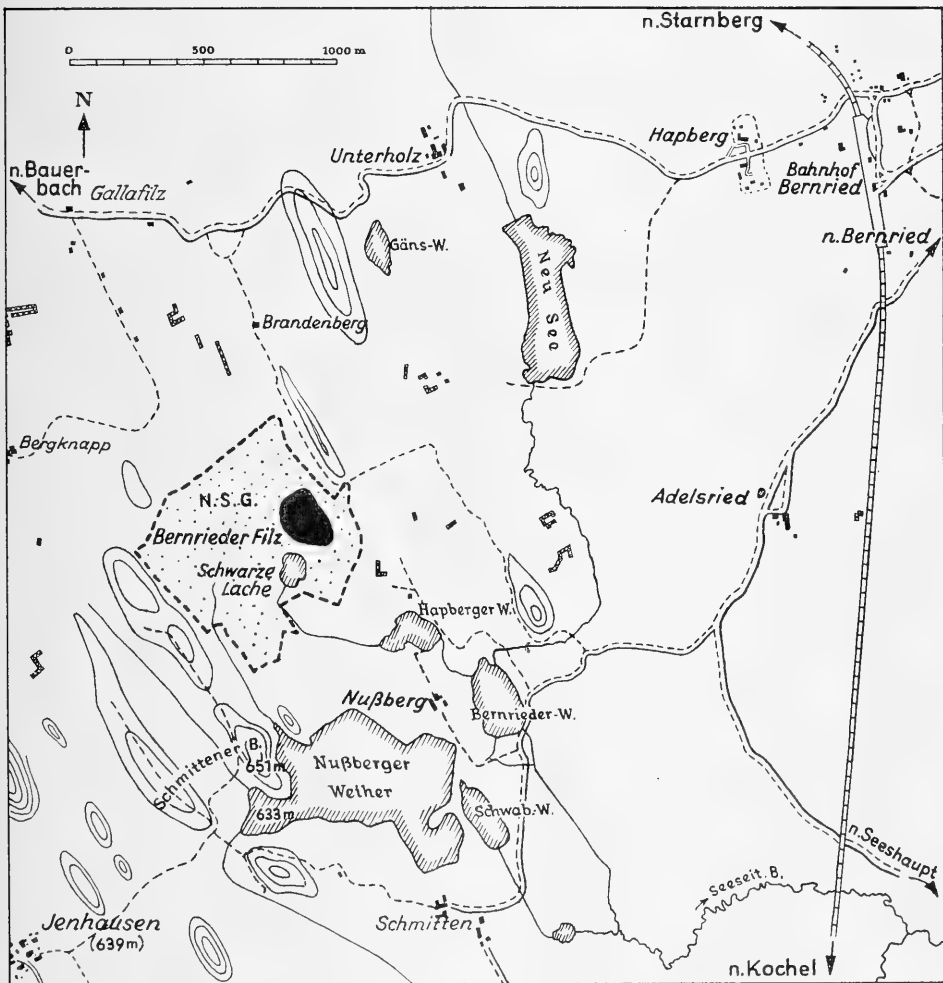


Abb. 5: Das Bernrieder Filz und seine Lage im Eberfinger Drumlinfeld. — Die Hauptstelle des Zwergbirkenvorkommens ist schwarz eingezeichnet.

Vegetationsmäßig läßt sich das Moorgebiet in drei relativ gut trennbare Abschnitte scheiden:

a) Im trockeneren Ostteil mit nur wenigen, kaum ausgebildeten Schlenken, dominieren Latschen und Spirken; eingestreut sind baumförmige Moorbirken und einzelne Sträucher von *Betula humilis* Schrk.; besonders unter Latschen herrschen vor: *Vaccinium uliginosum* L., *Vacc. myrtillus* L., *Vacc. vitis idaea* L., *Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitt., *Sphagnum recurvum* P. Beauv. (in einer kleinblättrigen Form); in der Feldschicht: *Melampyrum paludosum* (Gaud.) Ronn., *Calluna vulgaris* (L.) Hull. (stellenweise mit hohem Deckungswert — Verheidung!), *Eriophorum vaginatum* L. und *Molinia coerulea* (L.) Mch., letztere jedoch nur vereinzelt; dazu kommen die aus der Hochmoorbultgesellschaft übergreifenden Arten; die Gattung *Cladonia* ist mit zahlreichen Arten vertreten, darunter auch wieder mit *Cl. alpestris* (L.) Rbh. und der rotfrüchtigen *Cl. floerkeana* (Fr.) Som. — Die hier charakterisierte Gesellschaft ist die Form des *Vaccinio (uliginosi) - Mugetum betuletosum*, welche wir schon vom Schwarzlaichmoor her kennen.

Auch im Bernrieder Filz findet die Zwergbirke in dieser Assoziation die für sie günstigsten Lebensbedingungen. Sie besiedelt vor allem die Ränder der schon vor längerer Zeit gezogenen und seit der Unterschutzstellung wieder aufgelassenen Entwässerungsgräben, bildet rund um die Latschen kräftige Büsche und kann unter Spirken bis halbmannshoch werden.

b) Im nassen, fast latschenfreien Südwestteil ist ein typischer Büten-Schlenkenkomplex entwickelt.

Die Büten setzen sich vor allem aus *Sphagnum medium* Limpr. und *Sph. rubellum* Wils. zusammen; relativ häufig ist die wichtige Charakterart *Carex pauciflora* Lig.; ferner: *Vacc. oxycoccus* L., *Andromeda polifolia* L., *Eriophorum vaginatum* L., *Scirpus caespitosus* L., *Drosera rotundifolia* L. und die Moose *Sphagnum papillosum* Lindb., *Sph. balticum* Russ., *Dicranum bergeri* Bland., *Polytrichum strictum* Banks. und *Aulacomnium palustre* (L.) Schw.; als Begleiter *Calluna vulgaris* (L.) Hull. und *Cladonia silvatica* (L.) Hoff. — Dieses Artenspektrum kennzeichnet eindeutig die rote Hochmoorbultgesellschaft, das *Sphagnetum medii*.

Die Schlenken (durchschnittlich 0,5—1,5 qm groß; stellenweise bei einer Breite von 1—2 m auffallend lang und netzförmig anastomisierend) sind bewachsen mit der Schlammsegge *Carex limosa* L., mit *Scheuchzeria palustris* L., *Sphagnum cuspidatum* Ehrh., *Sph. dusenii* Jens., *Carex lasiocarpa* Ehrh. und *Drosera intermedia* D. et Hayne — Arten, die das *Caricetum limosae* charakterisieren, dem sich der Randzone zu als Folgegesellschaft das *Rhynchosporium albae* (mit *Rhynchospora alba* (L.) Vahl, *Drosera anglica* Huds., *Eriophorum angustifolium* Ho., *Carex inflata* Huds., *Menyanthes trifoliata* L. und der seltenen nordischen Moorsimse *Juncus stygius* L.) anschließt.

Betula nana L. fand ich in diesem Bereich des Schutzgebietes sowohl auf den Büten als auch in den Schlenken; im Gegensatz zum Ostteil ist die Pflanze hier jedoch immer einzelstehend und kleinwüchsig. Besonders auffällig erscheint es, daß sie bisweilen mitten in den nassesten Schlenken des *Caricetum limosae*, teilweise sogar untergetaucht, zu gedeihen vermag.

c) Die Ufervegetation der „Schwarzen Lache“ in der Zonation *Nymphaeetum albae minoris* — *Caricetum inflato-vesicariae* (Schnabelseggensumpf) — *Caricetum lasiocarpae* (Fadenseggenmoor) ist zwar sehr interessant (Schwingrasenbildung!), doch für unsere Untersuchungen von minderer Wichtigkeit, da das Auftreten der Zwergbirke hier bedeutungslos ist.

Das Bernrieder Filz konnte ich in den Jahren 1955—1959 auf 44 Exkursionen begehen. Die Untersuchungen, die sich auf die Monate Juni bis August konzentrierten, begannen hier am 9. I. und endeten mit dem 7. XI.

Im Untersuchungszeitraum habe ich insgesamt 107 meist ganztägige Exkursionen in die acht bayerischen *Betula nana*-Moore unternommen. Da erfahrungsgemäß in unserem Alpenvorland der Niederschlagsreichtum in den Sommermonaten am größten ist, gestalteten sich die Arbeiten im Gelände bisweilen schwierig und beschwerlich. Besonders ungünstig in diesem Sinne zeigte sich die Witterung im Jahre 1956, wo die Freilandbeobachtungen auf fast jeder der von Juni bis August durchgeführten Moorbegehungen durch Regen beeinträchtigt wurden.

2. Die österreichischen Standorte des Alpenraumes in den Bundesländern Salzburg, Steiermark und Kärnten

Dank finanzieller Unterstützung von Seiten des Deutschen Alpenvereins und des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere wurde es mir ermöglicht, auch einige der inneralpinen Zwergbirkenstandorte in Österreich in meine Arbeiten miteinzubeziehen. So konnte ich 1955 (2. X.—6. X.) und 1956 (16. IX.—2. X.) auf zwei Alpenfahrten die acht wichtigsten Vorkommen im Land Salzburg, in Kärnten und Steiermark (Abb. 6, I—VIII) aufsuchen, die tierische Besiedlung der Pflanze studieren und die Befunde mit meinen Ergebnissen in den praealpinen Mooren Südbayerns vergleichen, was sich als sehr lohnend und aufschlußreich erwies.

Die vorliegenden ausführlichen Biotopbeschreibungen der genannten Zwergbirkenstandorte im alpinen Raum werden unter besonderer Berücksichtigung der pflanzensoziologischen Gegebenheiten im „Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere“ zur Veröffentlichung kommen. In diesem Rahmen sollen nur das „Sieben Möser Moos“ (Abb. 6, I) und das „Bannmoos“ (Abb. 6, III), beide im Bundesland Salzburg gelegen, näher behandelt werden.

Das Sieben Möser Moos, 1658 m (Taf. II, Fig. 2)

Lage: Zillertaler Alpen; auf der Gerlosplatte dicht neben dem Berggasthaus Filzsteinalpe oberhalb der Ortschaft Krimml (Pinzgau) im äußersten Westen des Bundeslandes Salzburg. — Die Gerlosplatte, die sich vom Fuß des Plattenkogels (2040 m) nach Norden erstreckt und einen Teil der Paßlandschaft zwischen Salzach- und Gerlostal bildet, gehört geologisch zur Schieferhülle der Hohen Tauern.

Während die peripheren Teile des Filzes der *Vaccinio-Mugetum*-Gesellschaft zuzurechnen sind, wird das nach Regenfällen schwer zu begehende, sehr nasse Innere von einer typischen Schlenkenlandschaft: *Caricetum limosae* mit nur wenigen, kleinen Bülden (*Carex pauciflora* Lig.!) eingenommen. — Besonders kenn-



Abb. 6: Die untersuchten alpinen *Betula nana*-Standorte in Salzburg, Steiermark und Kärnten:

- I. Sieben Möser Moos (1658 m)
- II. Wasenmoos (1180 m)
- III. Bannmoos (1360 m)
- IV. Haider Moos (1710 m)
- V. Moor und Hang am Weg Turracher Alm — Rinsennock (2100 m)
- VI. Moor am Südufer des Schwarzsees (1840 m)
- VII. See-Eben (1441 m)
- VIII. Moor am Nordufer des Kleinen Winterleitensees (1848 m).

zeichnend für diesen Bereich jedoch sind sieben größere, $1\frac{1}{2}$ –2 m tiefe Blänken mit klarem Wasser, die dem Moor auch zu seinem Lokalnamen verholfen haben. Diese \pm kreisrund bis oval gestalteten Tümpelbecken, deren Entstehungsursache nicht leicht zu klären ist, werden von der Schlammsegge *Carex limosa* L. dicht umsäumt, die bisweilen zungenförmig in die freie Wasserfläche vorstößt.

Das Moor befindet sich in Privathänden; ein vom Besitzer am Südrand angelegter handbetriebener Torfstich zur Streugewinnung mit Trocknungsanlage hat den Gesamtkomplex nur wenig geschädigt, so daß das Moorinnere noch ungestört erscheint und gut intakt ist.

Die Zwergbirke lehnt sich auch hier wieder an das *Vaccinio-Mugetum* an und findet sich insbesondere im Südbereich in unmittelbarer Nähe der Stiche. — Auf Initiative von Prof. Dr. O. Kraus (München) und Prof. Dr. G. Wendelberger (Wien) wurden die „Sieben Möser“ vor kurzem vom Naturschutzreferat der Salzburger Landesregierung vorläufig gesichert.

Das Bannmoos, 1360 m (Taf. II, Fig. 1)

Das Naturschutzgebiet „Bannmoos“ im Land Salzburg (Pongau) liegt nur wenige 100 m östlich des Dienter Sattels (Birgkarhaus) zwischen dem mächtigen Kalkstock des Hochkönigmassivs (2938 m) im Norden und dem Dienter Schneeberg (1917 m) im Süden; das anstehende Gestein wird be-

reits von den weichen, altpaläozoischen Tonglimmerschiefern der Salzburger Schieferalpen gebildet.

Dieser von Prof. Dr. H. Gams (Innsbruck) entdeckte *B. nana*-Standort ist landschaftlich prachtvoll gelegen und von einmaliger Schönheit. — Die Zwergbirke bedeckt mit niedrigen, zusammenhängenden Büschen etwa 50% des Areals und nimmt insgesamt eine Fläche von 1 ha ein. Bei einem derart geschlossenen Massenaufreten macht sich die bereits im Abschnitt C. 1 erwähnte herbstliche Umfärbung des Laubes in ein leuchtendes Purpurrot — ein Phaenomen, das auf die Standorte im Gebirge beschränkt bleibt, — besonders auffällig bemerkbar. Den einheimischen Sennen ist die Pflanze gut bekannt und sie wird von ihnen als „Zitterbirke“ bezeichnet.

Soziologisch ist die Vegetation des Moores, welches von mächtigen Fichten umrahmt wird, dem *Vaccinio-Mugetum myrtilletosum* (Übergang zum *Piceetum*) zuzuordnen. Zugleich lassen aber accessorische Elemente wie *Salix repens* L., *Tofieldia calyculata* (L.) Wahl., *Parnassia palustris* L. u. a. einen gewissen Nährstoffreichtum (Basengehalt) erkennen, wie er sonst nur das *Vacc.-Mugetum betuletosum* charakterisiert (Oberflächenwechsel?). Es wäre wünschenswert, die soziologische Struktur dieser interessanten Lokalität von botanischer Seite her noch genauer zu untersuchen und zu analysieren.

Überblicken wir unsere Feststellungen über das soziologische Verhalten der Zwergbirke in den 16 untersuchten Standorten, dann kommen wir zu dem Fazit, daß die Pflanze sich auf den praealpinen Fundstellen im wesentlichen an das *Vaccinio-Mugetum betuletosum*, auf höheren Lagen in den Alpen an die Strauchmoorgesellschaft des *Rhodoreto-Vaccinietum sphagnetosum* anlehnt und weniger die offenen Moordecken und Bulte bildenden Assoziationen, wie etwa das *Sphagnetum medi* oder *Sphagnetum fusci*, bevorzugt.

Zieht man einen Vergleich zu dem tonangebenden Auftreten von *Betula nana* L. in der schneegeschützten Zwergstrauchformation der nordischen Gebirge, dann böten im alpinen Raum noch die ebenfalls langfristig schneebedeckten Zwergstrauchheiden auf Urgestein entsprechend geeignete und günstige Milieuverhältnisse. Doch abgesehen von einer einzigen Ausnahme (Hang am Weg Turracher Alm — Rinsennock, 2100 m), die außerdem nicht primär zu sein scheint, fehlt hier die Zwergbirke und dies ist wohl damit zu erklären, daß sie diese ihr zusagenden Standorte bei ihrem postglazialen Rückzug ins Alpeninnere schon besetzt vorfand und daher auch hier mit dem konkurrenzarmen Biotop „Moor“ als Refugium vorliebnehmen mußte, sofern man nicht überhaupt der Ansicht ist, daß auch schon während des Diluviums an begünstigten Stellen der zentraleren Massive für die Pflanze Lebensmöglichkeiten bestanden.

Ergänzend sei noch erwähnt, daß es heute auf Grund zahlreicher Beweise, so z. B. der gegenwärtigen Verbreitung der streng an *Betula nana*-reiche *Empetrum*-Heiden Nordskandinaviens gebundenen *Coccinellide Hippodamia arctica* Schneid., als sicher gilt, daß es der Zwergbirke möglich war, auf eisfreien Nunatakgebieten an der Nordwestküste Norwegens die Glazialperiode oder mindestens die Würmeiszeit zu überdauern, ähnlich

wie es Merxmüller (1952/54) für eine ganze Reihe von alpigen Sippen nachgewiesen hat. Diese Tatsache kann meiner Meinung nach einen wichtigen Hinweis zur Klärung der Gründe liefern, die sich aus der unterschiedlichen artlichen Zusammensetzung in der tierischen Besiedlung im Norden und auf den Reliktstandorten Mitteleuropas ergeben.

D. DIE FAUNA (INSEKTEN UND MILBEN)

I. 1. Das Problem einer einwandfreien Determination des Materials

Die wichtigste Grundbedingung für meine Arbeit mußte in erster Linie eine sorgfältige und sichere Determination des vorliegenden Materials sein.

In den nachfolgenden Ausführungen werden 114 Arten erwähnt, welche sich auf 2 Klassen, 8 Ordnungen und 48 verschiedene Familien der Arthropoden verteilen. In Anbetracht dieser heterogenen Zusammensetzung wird jeder, der mit der gegenwärtigen Situation in der zoologischen Systematik vertraut ist und den Mangel an guten Spezialisten kennt, die Schwierigkeiten zu beurteilen vermögen, die damit verbunden waren, die anfangs gestellte Grundforderung zu erfüllen. Nur wenig einwandfrei bestimmtes Vergleichsmaterial stand zur Verfügung. Die gegebene Situation wird am besten durch die Tatsache erhellt, daß rund die Hälfte der behandelten Arten nicht in der Zoologischen Staatssammlung in München vertreten war. 10 Spezies wurden das erstemal für Deutschland nachgewiesen und 12 Taxia (11 Arten und 1 Unterart) haben sich überhaupt als neu für die Wissenschaft erwiesen. Wenn trotz dieser Umstände alle gefundenen Formen — von wenigen Ausnahmen abgesehen, wo eine völlige Revision der betreffenden Gattung notwendig erscheint — angesprochen werden konnten, so habe ich dies dem Entgegenkommen der einzelnen Spezialisten zu danken, die trotz ihrer großen Überlastung die vorgelegten Exemplare untersucht, beurteilt und gegebenenfalls auch beschrieben haben. Ohne ihre wertvolle Mithilfe wäre es unmöglich gewesen, die Arbeit in dieser Form herauszubringen. Ich will daher an dieser Stelle nicht versäumen, diesen Herren für ihre fortwährende, selbstlose Hilfsbereitschaft meinen aufrichtigen Dank auszusprechen. — Es bestimmten:

A c a r i

Dr. J. Cooreman, Institut Royal des Sciences naturelles, Brüssel

Dr. G. O. Evans, Britisches Museum, London

Prof. Dr. F. Grandjean, Genf

Dr. M. Sellnick, Hoisdorf

† Dr. K. Strenzke, Max-Planck-Institut für Meeresbiologie, Wilhelmshaven

Dr. C. Willmann, Bremen

C o l l e m b o l a

Dr. H. Gisin, Muséum d'Histoire naturelle, Genf

Hemiptera**Homoptera**

- Dr. D. Hille Ris Lambers, Bladluisonderzoek T. N. O., Bennekom
 Dr. habil. F. P. Müller, Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz, Rostock
 Dr. H. Schmutterer, Institut für Phytopathologie, Gießen

Heteroptera

- M. Hütter, München
 Dr. R. Remane, Zoologisches Institut der Universität Marburg/Lahn
 Dr. Dr. K. Wellschmied, München

Thysanoptera

- Prof. Dr. H. Priesner, Linz/Donau

Lepidoptera

- Dr. H. G. Amsel, Landessammlungen für Naturkunde, Karlsruhe
 Dr. J. D. Bradley, Britisches Museum, London
 Dr. habil. H. Bühr, Biologische Zentralanstalt, Mühlhausen (Blattminen)
 A. G. Carolsfeld-Krause, Kopenhagen-Vanløse (*Stigmella*)
 Dr. F. Gregor, Parasitologisches Institut, Brünn
 † Dr. F. Groschke, Staatl. Museum für Naturkunde, Stuttgart
 Prof. Dr. E. M. Hering, Zoologisches Museum, Berlin
 Dr. J. Klimesch, Linz
 H. Pfister, Hof/Saale
 Dozent Dr. D. Povolny, Parasitologisches Institut, Brünn
 † Dr. S. Toll, Kattowitz (*Coleophora*)

Diptera

- Dr. B. Herting, Commonwealth Institute of Biological Control, Delemont (*Larvaevoridae*)
 Dr. E. Möhn, Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart (*Itonididae*)

Hymenoptera**Parasitica**

- Dr. J. F. Aubert, Laboratoire d'Evolution des Êtres organisés, Paris
 O. Bakkenhoff, Kopenhagen
 Dr. Z. Bouček, Nationalmuseum (Entomologie), Prag-Kunratice
 R. D. Eady, Commonwealth Institute of Entomology, London
 Dr. J. Erdős, Tompa/Südungarn
 Dr. Ch. Ferrière, Muséum d'Histoire naturelle, Genf
 Dr. M. Fischer, Naturhistorisches Museum, Wien
 R. Hinz, Einbeck
 G. J. Kerrich, Commonwealth Institute of Entomology, London
 Dr. L. Masner, Biologisches Institut, Prag-Dejvice
 J. F. Perkins, Britisches Museum, London
 Dr. H. K. Townes, Museum of Zoology, University of Michigan, Ann Arbor

Formicidae

- Dr. J. G. Betrem, Deventer
 Prof. Dr. K. Gößwald, Institut für angewandte Zoologie, Würzburg

Coleoptera

- M. Hütter, München
 Dr. T. Nyholm, Stockholm (*Cyphon*)

Den Großteil der *Acari-Oribatei* konnte ich selbst bestimmen, wobei mir die Determination durch die Möglichkeit eines Vergleichs mit den Präparaten der in der Zool. Staatssammlung München verwahrten Kollektionen Vitzthum und Kneißl wesentlich erleichtert wurde.

Meine Hauptaufgabe jedoch bestand darin, mich an Hand des Untersuchungsmaterials in die Systematik der entomophagen Hymenopteren und hier speziell in die formenreiche *Parasitica*-Gruppe der *Chalcidoidea* (Erzwespen) einzuarbeiten, die allein in der deutschen Fauna mit weit über 5000 Arten (*Lepidoptera* 3000 Arten!) vertreten ist. Meine Studien wurden hier von der Commission Internationale de Lutte Biologique (C. I. L. B.) unter ihrem Präsidenten Herrn Prof. Dr. A. S. Balachowsky (Paris) finanziell gefördert.

2. Liste der aufgefundenen Arten in systematischer Reihenfolge

Die anschließende Liste soll lediglich einen systematischen Überblick über die an der Zwergbirke vorkommenden Tierarten bringen. Diejenigen Formen, die streng monophag an der Pflanze fressen bzw. als Parasiten oder Hyperparasiten nur bei diesen Phytophagen leben, sind durch Fettdruck hervorgehoben. — Die für die Wissenschaft und für die deutsche Fauna neuen Arten werden zusätzlich durch ein • bzw. * gekennzeichnet.

ARACHNIDA

ACARI

PARASITIFORMES

Phytoseiidae

- * *Typhlodromus (Neoseiulus) reticulatus* Oudemans 1930

TROMBIDIFORMES

Tarsonemidae

- *Tarsonemus bachmaieri* Cooreman 1958

Cunaxidae

Cunaxoides coecus (Oudemans 1931, *Eupalus*)

Eupalopsellidae

Eupalopsellus oelandicus Sellnick 1949

SARCOPTIFORMES — Oribatei¹⁾

Camisiidae

Camisia biurus (C. L. Koch 1839, *Nothrus*)

Camisia horrida (Hermann 1804, *Notaspis*)

Camisia segnis (Hermann 1804, *Notaspis*)

Camisia spinifer (C. L. Koch 1836, *Nothrus*)

Hermanniidae

Hermannia convexa (C. L. Koch 1839, *Nothrus*)

Neoliodidae

Neoliodes theleproctus (Hermann 1804, *Notaspis*)

Cepheidae

Cepheus cepheiformis (Nicolet 1855, *Tegeocranus*)

Liacaridae

Adoristes ovatus (C. L. Koch 1839, *Oribates*)

¹⁾ Reihenfolge der Familien und Gattungen nach Balogh (1961)

Carabodidae*Carabodes labyrinthicus* (Michael 1879, *Tegeocranus*)**Cymbaeremaeidae***Cymbaeremaeus cymba* (Nicolet 1855, *Eremaeus*)*Scapheremaeus palustris* Sellnick 1924**Micreremidae***Micreremus brevipes* (Michael 1888, *Eremaeus*)**Eupelopidae***Eupelops bilobus* (Sellnick 1928, *Pelops*)*Eupelops acromios* (Hermann 1804, *Notaspis*)*Eupelops hirtus* (Berlese 1916, *Pelops*)**Ceratocetidae***Calyptozetes alpinus* Willmann 1951*Melanozetes mollicomus* (C. L. Koch 1839, *Oribates*)*Diapterobates humeralis* (Hermann 1804, *Notaspis*)*Trichoribates* Berlese 1910 spec.*Trichoribates trimaculatus* (C. L. Koch 1836, *Murcia*)*Trichoribates incisellus* (Kramer 1879, *Oribata*)**Mycobatidae***Jugatula angulata* (C. L. Koch 1839, *Oribates*)**Chamobatidae***Chamobates incisus* v. d. Hammen 1952, nec Mihelčič 1957**Galumnidae***Galumna lanceatus* Oudemans 1900, *Notaspis*)**Oribatulidae** (= *Schelorbitidae*)*Schelorbitates confundatus* Sellnick 1928**INSECTA****COLLEMBOLA****Isotomidae***Anurophorus laricis* Nicolet 1841**Entomobryidae***Entomobrya nivalis* (Linnaeus 1758, *Podura*)*Lepidocyrtus curvicollis* Bourlet 1839*Orchesella flavescens* (Bourlet 1839, *Heterotoma*)**Sminthuridae**

- *Bourletiella* (*Heterosminthurus*) *clavigera* Gisin 1958

Sminthurus nigromaculatus Tullberg 1871**HEMIPTERA****HOMOPTERA****Aphidoidea****Callaphididae***Symydobius oblongus* (v. Heyden 1837, *Aphis*)*Betulaphis quadrituberculata* (Kaltenbach 1843, *Aphis*)*Calaphis callipterus* (Hartig 1841, *Aphis*)*Calaphis betulicola* (Kaltenbach 1843, *Aphis*)

- * *Calaphis arctica* Hille Ris Lambers 1952

Thelaxidae*Hormaphidula betulae* (Mordvilko 1907, *Hormaphis*)

Coccoidea**Pseudococcidae**

- **Spilococcus nanæ** Schmutterer 1957
Phaenococcus aceris (Signoret 1875, *Pseudococcus*)
- Coccidae** (= *Lecaniidae*)
Eulecanium coryli (Linnaeus 1758, *Coccus*)
Pulvinaria vitis (Linnaeus 1758, *Coccus*)

THYSANOPTERA**TEREBRANTIA****Thripidae**

- Drepanothrips reuteri* Uzel 1895

TUBULIFERA**Phlaeothripidae**

- Phlaeothrips annulipes* Reuter 1880

LEPIDOPTERA¹⁾**NANOLEPIDOPTERA****Stigmellidae** (= *Nepticulidae*)

- Stigmella continuella* (Stainton 1856, *Nepticula*)
- * ***Stigmella nanivora*** (Petersen 1930, *Nepticula*)
Stigmella luteella (Stainton 1857, *Nepticula*)
Stigmella argentipedella (Zeller 1839, *Lyonetia*)

EULEPIDOPTERA**Lithocolletidae**

- Parornix betulæ* (Stainton 1854, *Ornix*)
Lithocolletis cavella Zeller 1846
- * *Lithocolletis anderidae* Fletcher 1885
- Tortricidae**
- ***Ancylis tineana forsterana*** s s p. n o v.
Hyponomeutidae
Atemelia torquatella (Zeller 1846, *Hyponomeuta*)²⁾

Gelechiidae

- ? *Telphusa proximella* (Hübner 1810/13, *Tinea*)³⁾

Coleophoridae (= *Eupistidae*)

- ***Coleophora betulaenanae*** Klimesch 1958
Coleophora siccifolia Stainton 1856
Coleophora orbitella Zeller 1849
Coleophora fuscedinella Zeller 1849
Coleophora milvipennis Zeller 1839

DIPTERA**NEMATOCERA****Itonididae** (= *Cecidomyiidae*)

- ***Massalongia bachmaieri*** Möhn 1958
Semudobia betulæ (Winnertz 1853, *Cecidomyia*)

¹⁾ In der Einteilung der Familien folge ich Forster - Wohlfahrt (1952/55)

²⁾ Bzgl. der systematischen Stellung der Gattung *Atemelia* H.-S. vgl. Friese (1960, p. 21)

³⁾ Nach frdl. Mitteilung von Dr. L. Gozmány (Budapest) ist *proximella* Hübner nicht bei *Telphusa* Chamb. zu belassen, sondern vorläufig zu *Pseudotelphusa* Janse (1958) zu stellen; wahrscheinlich muß für die Art später eine neue Gattung errichtet werden.

CYCLORRHAPHA**Laryaevoridae** (= *Tachinidae*)*Actia pilipennis* (Fallen 1810, *Tachina*)**HYMENOPTERA****Ichneumonoidea****Braconidae***Bracon osculator* Nees 1811*Oncophanes lanceolator* (Nees 1834, *Bracon*)

- **Mirax nanivorae** Fischer 1957

Apanteles umbellatarum (Haliday 1834, *Microgaster*)*Microgaster globata* (Linnaeus 1758, *Ichneumon*)

- **Gnamptodon bachmaieri** Fischer 1957

Ichneumonidae*Itopectis maculator* (Fabricius 1775, *Ichneumon*)*Itopectis alternans* (Gravenhorst 1829, *Pimpla*)*Ephialtes (Scambus) nucum* (Ratzeburg 1844, *Pimpla*)*Ephialtes (Scambus) brevicornis* (Gravenhorst 1829, *Pimpla*)

- *Ephialtes (Scambus) eucosmidarum* Perkins 1957

Hemiteles micator Gravenhorst 1829*Gelis instabilis* (Foerster 1850, *Pezomachus*)*Atrometus* spec.**Chalcidoidea****Torymidae** (= *Callimomidae*)*Lioterphus pallidicornis* (Boheman 1834, *Torymus*)*Lioterphus fuscicornis* (Walker 1833, *Callimome*)**Pteromalidae***Habrocytus* spec. I*Habrocytus* spec. II*Psilonotus adamas* Walker 1834*Psilonotus achaeus* Walker 1848**Encyrtidae***Leptomastidea bifasciata* (Mayr 1875, *Blastothrix*)

- **Leptomastix brevipennis** Ferrière 1957

- **Hungariella spilococci** (Ferrière 1957, *Tetracnemus*)

Thysanidae*Signiphorina subaenea* (Foerster 1878, *Plastocharis*)**Eulophidae***Elachertus isadas* (Walker 1839, *Eulophus*)*Cirrospilus vittatus* Walker 1838*Cirrospilus diallus* Walker 1838*Hemiptarsenus dropion* (Walker 1839, *Eulophus*)*Pnigalio pectinicornis* (Linnaeus 1758, *Ichneumon*)-Komplex*Chrysocharis (Xenocharis) phryne* (Walker 1839, *Entedon*)*Tetrastichus (Geniocerus) escherichi* Szelenyi 1941*Tetrastichus (Geniocerus)* spec.**Aphelinidae***Marietta picta* (André 1878, *Agonioneurus*)**Elasmidae***Elasmus viridiceps* Thomson 1878**Proctotrupoidea** (= *Serphoidea*)**Platygasteridae***Allotropa mecrida* (Walker 1835, *Inostemma*)

- **Allotropa flavipes** Masner i. l. (Manuskriptname)

Platygaster betularia Kieffer 1916

COLEOPTERA**Helodidae***Cyphon coarctatus* Paykull 1799* *Cyphon kongsbergensis* Munster 1924*Cyphon variabilis* (Thunberg 1787, *Cantharis*)* *Cyphon punctipennis* Sharp 1872*Cyphon padi* (Linnaeus 1758, *Chrysomela*)**Chrysomelidae***Lochmaea capreae* (Linnaeus 1758, *Chrysomela*)**Curculionidae***Coeliodes nigratarsis* Hartmann 1895*Anoplus plantaris* Naezen 1836*Rhynchaenus jota* (Fabricius 1787, *Curculio*)*Rhynchaenus rusci* (Herbst 1795, *Curculio*)*Rhynchaenus stigma* Germar 1827*Rhamphus pulicarius* (Herbst 1795, *Curculio*)**3. Die neu entdeckten Arten und ihre loci typici; Zitate der Urbeschreibungen**Locus typicus: „**Schwarzlaichmoor**“ bei Schongau/Lech**Tarsonemus bachmaieri** Cooreman 1958**Spilococcus nanae** Schmutterer 1957**Ephialtes (Scambus) eucosmidarum** Perkins 1957**Leptomastix brevipennis** Ferrière 1957**Tetracnemus spilococci** Ferrière 1957**Allotropa flavipes** Masner i. l. (Manuskriptname)Locus typicus: „**Bernrieder Filz**“, Ldkr. Weilheim**Bourletiella (Heterosminthurus) clavigera** Gisin 1958**Ancylis tineana forsterana** n. ssp.**Massalongia bachmaieri** Möhn 1958**Mirax nanivora** Fischer 1957**Gnamptodon bachmaieri** Fischer 1957Locus typicus: „**Haider Moos**“ bei Tamsweg/Lungau**Coleophora betulaenanae** Klimesch 1958

Die von Petersen (1930) als ssp. biol. zu *Stigmella betulicola* (Stt.) aufgestellte Rasse **nanivora** wurde zur **bona species** erhoben.

Die Urbeschreibungen vorgenannter Arten finden sich in den Veröffentlichungen folgender Autoren:

Cooreman, J., 1958: Description de *Tarsonemus bachmaieri* n. sp. (Tarsonemidae) et note sur *Eupalopsellus ölandicus* Sellnick (Eupalopsellidae). — Bull. Inst. R. Sci. nat. Belg., 34 (24): 8 pp.

- Ferrière, Ch., 1957: Die Parasiten von *Spilococcus nanae* Schmutterer in Südbayern. — Opusc. zool., 1 (10): 9 pp.
- Fischer, M., 1957: Zwei neue Parasiten aus der in den Blättern der Zwergbirke minierenden Raupe von *Stigmella nanivora* Pet. (Hymenoptera, Braconidae). — Nachrbl. bayer. Ent., 6: 41—43.
- Gisin, H., 1958: Sur la faune européenne des Collemboles II. — Rev. suisse Zool., 65: 773—778.
- Hille Ris Lambers, D., 1959: Notes on European Aphids with Descriptions of New Genera and Species (Homoptera, Aphididae). — Mitt. schweiz. ent. Ges., 32: 271—286.
- Klimesch, J., 1958: *Coleophora betulaenanae* n. sp. (Lepidoptera, Coleophoridae). — Opusc. zool., 1 (12): 4 pp.
- Möhn, E., 1958: Neue paläarktische Gallmücken-Arten I. (Diptera, Itonididae). — Stuttg. Beitr. Naturk., Nr. 17: 8 pp.
- Perkins, J. F., 1957: Two new species of european Ephialtes (*Scambus*). — Opusc. zool., 1 (7): 3 pp.
- Schmutterer, H., 1957: Eine neue Schildlaus von Zwergbirke (Homopt.: Coccoidea). — Nachrbl. bayer. Ent., 6: 70—72.

4. Die Bedeutung der autökologischen Arbeitsmethode für die Biozönoseforschung

Die an der Zwergbirke lebenden Insekten- und Milbenarten bilden kein beziehungsloses Nebeneinander, keine bloße Koexistenz, sondern sie sind zu verschieden zusammengesetzten Artengarnituren kombiniert, deren Glieder in erster Linie durch Nahrungsbeziehungen voneinander abhängen. Wie schon im Abschnitt B. II angedeutet, sind die phytophagen Formen als die notwendige Grundlage solcher Nahrungsketten (= Catenae sensu Szelenyi 1955) zu betrachten. Sie stellen die „tragenden Arten“ dar und ihre ethologisch-autökologische Bearbeitung liefert den Schlüssel für das Erschließen und für das Verstehen der oft verwickelten Zusammenhänge. Aus diesem Grunde habe ich es mir zur Aufgabe gemacht, die Strukturen einiger dieser Beziehungskomplexe zu analysieren, da ich glaube, daß die genaue Kenntnis der an bestimmte Wirtspflanzen gebundenen Gemeinschaften die unerläßliche Voraussetzung für jede biozönotische Untersuchung sein muß, ist doch die Biozönose als eine Synthese all dieser Teilkomplexe (= Merozönosen sensu Schwenke 1953) aufzufassen.

Es ist jedoch zu betonen, daß unsere Wissenschaft von einer Erfassung des gesamten Beziehungsgefüges noch sehr weit entfernt ist, denn einerseits erschöpft man sich in endlosen Diskussionen über die theoretischen Grundbegriffe und kann sich über eine klare und einheitliche Auffassung nicht einig werden (vgl. Tischler 1947, 1949, 1955; Schwenke 1953, 1955, 1957; Friederichs 1953; Peus 1954; Szelenyi 1955; Balogh 1958; Palissa 1958), andererseits versucht man auch heute noch biozönotischen Fragen auf dem Wege über die statistische Faunenanalyse (Franz, H. 1939, 1943 u. 1954/61) beizukommen. Diese zu einseitige Arbeitsmethode ist in Blickrichtung auf die biologische Korrelationsforschung jedoch nur als eine Sackgasse anzusehen, in der es nie möglich sein wird, die Zu-

sammenhänge zu erfassen, die einen Komplex zusammenhalten. — Ebenso vermitteln m. E. die von Tischler (1951, 1952) aufgestellten Konnexschemata ein nicht genügend detailliertes und vielfach auch ein unwirkliches Bild von der tatsächlichen Zusammensetzung und dichtgewobenen Verknüpfung der orts- und zeitbedingten Abhängigkeitsbeziehungen, da diese Konstruktionen, um mit Schwenke (1955) zu sprechen, lediglich „Kann“- und nicht „Ist“-Beziehungen auszudrücken vermögen. Es ist verfrüht, komplexe Einheiten aufzustellen, solange deren Bestandteile nicht genügend erforscht sind, d. h. mit anderen Worten: man kann keine Synökologie betreiben, bevor man nicht die Autökologie der Arten kennt.

Meiner Anschauung nach ist das gesteckte Ziel, die dynamische Struktur einer Biozönose zu erkennen, nur durch die Synthese von autökologischen Monographien der Corruptenten-Arten zu erreichen. Erst dann wird uns Einblick gewährt werden in das Bevölkerungssystem und die biologische Einheit der Biozönose.

II. DIE MIKROHABITATE UND IHRE INSEKTENFAUNA

1. Das Laubblatt

a) Der Wickler *Ancylis tineana forsterana* n. ssp. als Leitform des sekundären Besiedlungselements der Zwergbirke

a) Taxionomische Fragen, Verbreitung

Ancylis tineana Hübner (*Tortricidae, Olethreutinae, Eucosmini*)

Hübner 1796—99, Samml. eur. Schmett. Tortr., t. 13, f. 81 (*Tortr.*)

1822, Syst.-alph. Verz. p. 65 (*Olethreutes*)

1825, Verz. bek. Schmett., p. 376 (*Ancylis*)

Jacob Hübner bringt in seinem berühmten Werk auf tab. 13 (*Tortr.* II) eine gelungene farbige Abbildung des wahrscheinlich männlichen Falters, auf der die Art gut kenntlich ist. Das genaue Erscheinungsdatum der Tafel 13 läßt sich heute nicht mehr mit Sicherheit feststellen; es liegt zwischen 1796 und 1799 (Hemming 1937). — Treitschke (1830) verdanken wir die erste Beschreibung der Spezies nach einem aus Ungarn stammenden Exemplar. Weitere Beschreibungen sind in den klassischen Arbeiten von Herrich-Schäffer (1851), Heinemann (1863) und Snellen (1882) zu finden.

Die männlichen Genitalien — bei Pierce & Metcalfe (1922) fehlt die Art — werden zum erstenmal von Heinrich (1923) abgebildet; gute Darstellungen bringen auch Bradley (1959) und Hannemann (1961).

A. tineana Hb. ist bis zur Gegenwart in fast allen mitteleuropäischen Ländern festgestellt worden; ich verweise auf Staudinger-Rebel

(1901), Spuler (1904) und die faunistischen Angaben bei Schille (1931), Sterneck & Zimmermann (1933) und Gozmány (1952). Rebel & Zerny (1931) fanden den Falter auch im nördlichen Inneralbanien.

Über unsere bisherigen Kenntnisse von der Biologie der Art gibt die nachfolgende Zusammenstellung Aufschluß:

Autoren	Nährpflanzen	Flugzeiten
Rößler (1866, 1881)	Weißdornbüsche (<i>Crataegus</i>)	Ende April; Mitte Juli
Sorhagen (1886)	<i>Crataegus</i> , <i>Prunus domestica</i> und <i>spinosa</i>	Anfang Mai
Ragonot (1894)	Prunelliers rabougris	Juli
Reutti (1898)	<i>Crataegus</i> , <i>Prunus spinosa</i> , junge Apfelpflanzungen	Ende April, Mai; Juli, August
Disque (1905)	junge Obstbäume, <i>Crataegus</i> , <i>Prunus spinosa</i>	Juni; Oktober (Raupe!)
Nickerl (1906)	Schlehengebüsch	Anfang Mai
Kennel (1916)	junge Obstbäume, <i>Crataegus</i> , <i>Prunus spinosa</i>	Mitte April — Ende Mai; Juli, August
Hering (1932)	Obstbäume, Weißdorn, Schlehen	April, Mai; Juli, August
Eckstein (1933)	<i>Prunus</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Pirus</i>	April, Mai; Juli, August
Klimesch (1938 u. briefl. Mitt.)	<i>Prunus spinosa</i>	April
Reichart (1959)	<i>Prunus domestica</i> , <i>Crataegus</i>	Mai; Anfang Juli bis Ende August
Pfister (1961 u. mündl. Mitt.)	<i>Crataegus</i>	Ende April, Mai; Ende Juni, Juli

Heinemann (1863) nennt als Futterpflanze noch „Espe“, — eine sehr fragwürdige Angabe, die nie mehr bestätigt, doch von einzelnen Autoren wie Sorhagen (1886), Reutti (1898) und Eckstein (1933) übernommen wurde. Wahrscheinlich liegt hier eine Verwechslung mit der monophag an *Populus tremula* L. lebenden Raupe von *A. laetana* (F.) vor.

Die Übersicht läßt erkennen, daß die angeführten Nährpflanzen (*Crataegus*, *Prunus domestica* L., *Pr. spinosa* L. und *Pyrus malus* L.) sämtlich zur Familie der Rosaceen gehören und die Autoren durchgehend zwei Generationen/Jahr beobachtet haben. Auch scheinen trockene, xerotherme Lokalitäten bevorzugt zu werden (Rößler — 1866: Litorinellenkalkboden bei Mombach, Ragonot — 1894: Côte-d'Or, Klimesch — 1938: Sonnenberg-Hang bei Naturns und Pfister — 1961: „Auf der Brant“ bei Regensburg).

Lebensweise und Biotopbindung unserer Tiere weichen von den obigen Feststellungen nun in einem so erheblichen Maße ab, daß ich es für berechtigt halte, dieses Material als eigene Unterart von der Nominatform abzutrennen. Von dem Tortriciden-Spezialisten Dr. N. S. Obraztsov (New-York) wurde in einer persönlichen Aussprache die Richtigkeit meiner Ansicht bestätigt. Ich erlaube mir, diese interessante, neue biologisch-ökologische Rasse meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Dr. Walter Forster, dem Direktor der Zoologischen Staatssammlung München, zu widmen und führe sie als **forsterana** n. s. sp. in die Literatur ein.

Auf die Bionomie der Unterart wird in einem späteren Abschnitt noch näher eingegangen werden. Ich will hier nur die grundlegenden Unterschiede gegenüber der Stammform festhalten:

Name	Nährpflanzen	Flugzeiten	Biotopbindung
<i>Ancylis tineana</i> Hb. s. str.	<i>Crataegus</i> ; <i>Prunus domestica</i> L.	Ende April — Mai Juli — August	vornehmlich warme, trockene Lokalitäten
„Rosaceen-Rasse“	<i>Prunus spinosa</i> L., <i>Pyrus malus</i> L.	(2 Generationen)	
<i>Ancylis tineana forsterana</i> n. ssp.	<i>Betula nana</i> L., <i>Betula humilis</i> Schrk., <i>Betula pubescens</i> Ehrh. (niedrigste Büsche)	Juni (1. Generation, fixiert)	Moorgebiete

Die Färbung der „*Betula*-Rasse“ ist dunkler, mehr ins Metallische spielend und die helle Zeichnung wirkt dadurch kontrastreicher und schärfer (Taf. III). — Die Flügelexpansion beträgt bei den Männchen 13,5—17,5 mm (15,0 mm), bei den Weibchen 12,5—16,0 mm (14,5 mm) und die Durchschnittsgrößen der beiden Geschlechter liegen somit etwas über den Maßen 14,0 bzw. 13,0 mm) der zweibrütigen „Rosaceen-Rasse“.

Osthelder (1939, p. 104, *tineana* Hb.: „...um München im Birkengebiet des Dachauer Mooses, namentlich um *Betula humilis*, verbreitet u. h.“) hatte als erster die neue Subspezies vor sich, ohne aber ihren besonderen Charakter zu erkennen. Das Osthelder'sche Material (Zoolog. Staatssammlung München) steht mir zur Verfügung und ich wähle von der aus 30 Exemplaren bestehenden Serie als Holo- und Allotypus ein ♂ bzw. ♀ mit folgenden Daten aus: Bavar. mer., Gröbenzeller Moos bei München, L. Osthelder leg., 5. VI. 39. — Paratypen (25 ♂♂, 23 ♀♀): Dachauer Moos bei Schleißheim, Kirchseemoos bei Schaftlach (Slg. Osthelder), Bernrieder Filz und Schwarzlaichmoor (leg. F. Bachmaier).

A. tineana Hb. s. str. und *A. tineana forsterana* n. ssp. stehen unter den Wicklern zueinander etwa im gleichen Verwandtschaftsverhältnis wie *Spilonota ocellana* (F.) und *S. laricana* (Hein.) oder *Blastesthia turionella* (L.) und *B. mughiana* (Zell.), — Formen, die man neuerdings bereits als gute Arten auffaßt (Hannemann 1961). Hier wie dort lassen sich keine konstanten Unterschiede im Kopulationsapparat finden, obwohl die biologische Trennung schon sehr weit fortgeschritten ist. Die anatomische (bes. die genitalanatomische) Differenzierung hinkt in derartigen Fällen der biologisch-ökologischen fast immer um ein gutes Stück nach und es bleibt weitgehend dem subjektiven Ermessen des jeweiligen Spezialisten überlassen, ob er den Differenzierungsprozeß bereits für genügend abgeschlossen hält oder nicht.

Der Gedanke lag nahe, daß die „*Betula*-Rasse“ auch in den skandinavischen Ländern auftreten müßte. Durch die freundlicherweise von den Mikrolepidopterologen Benander (Höör), Petersen (Uppsala) und

Svensson (Österslöv) gegebenen Auskünfte konnte dies für die schwedischen Funde in den Provinzen Dalsland (Dsl.), Uppland (Upl.), Västerbotten (Vb.), Norrbotten (Nb.) und Åsele Lappmark (Ås. Lpm.) bewiesen werden. — Über das Vorkommen in Finnland schreibt Hackman (Helsinki) am 13. 9. 58: „*A. tineana* Hb. kommt ziemlich selten (bisweilen lokal reichlich) von Südfinnland bis Lappland vor. In Finnland ist die Art nur auf Mooren gesammelt worden und sicher nur einbrütig. Ich habe die Art zwar nicht aus der Raupe gezüchtet, aber Imagines sowohl an *B. nana* L. als auch an anderen *Betula*-Arten gefunden. Flugzeit Juni (Lappland im Juli).“ Ergänzend zu den aufschlußreichen Ausführungen Hackmans ist noch zu bemerken, daß sich in der Sammlung Klimesch (Linz) Tiere befinden, die von J. E. Montell bei Muonio (Finnisch-Lappland) in der Zeit vom 28. VI.—21. VII. 1928 gefangen wurden. — Ferner bin ich der Ansicht, daß auch das von Whittle (1920) im Moorbirkengebiet bei Rannoch/Perthshire (Schottland) am 3. VI. 1919 erbeutete Exemplar, welches sich jetzt im Britischen Museum befindet, zu *A. tineana forsterana* n. ssp. zu stellen ist.

β) Morphologie der ersten Stände

Das Ei (Abb. 7)

Material: 21 Eier; davon wurden 8 Exemplare im Freiland gesammelt, der Rest stammt von eingezwängerten Weibchen.

Das Ei von *A. tineana forsterana* n. ssp. ist ähnlich den Eiern anderer Tortriciden-Arten nur sehr schwach gewölbt und von rundlich-ovalem, scheibenförmigem Umriß; seine durchschnittliche Länge beträgt 0,642 mm,

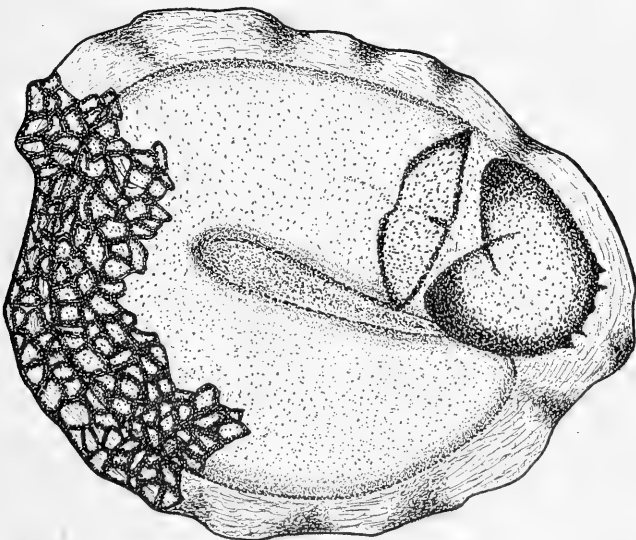


Abb. 7: *Ancylys tineana forsterana* n. ssp.: Ei mit schlüpfbereitem Räumchen (Chorionstruktur nur teilweise eingezeichnet).

die Breite 0,516 mm und seine Scheitelhöhe 0,183 mm. — Die Färbung ist kurz nach erfolgter Ablage etwa creme-gelb mit einem leicht ins Grünliche spielenden Schimmer und verändert sich nach einigen Tagen über Orange in ein intensives Rot. — Die Eihaut, welche bei schrägem Lichteinfall in den Spektralfarben aufleuchtet, zeigt bei stärkerer Vergrößerung eine netzartige, polygonale Oberflächenstruktur. Mit fortschreitender Embryonalentwicklung bildet sich eine der Unterlage flach anliegende, dotterfreie Randzone aus und im Ei-Innern kann man durch das transparente Chorion hindurch deutlich Kopfkapsel und Nackenschild des hufeisenförmig in einem Rechts- oder Linksbogen liegenden, schlüpfbereiten Rüpchens erkennen (Abb. 7).

Die erwachsene Raupe (Abb. 8—17)

Material: 88 Altraupen; nach Lebendbeobachtung (Färbung!) wurden die Raupen durch Übergießen mit kochendem Wasser gestreckt und fixiert, dann zur Entfettung in ein Gemisch von 96%igem Alkohol + Tetrachlorkohlenstoff (1:1) gebracht und anschließend zur Konservierung in 70%igen Alkohol überführt. Zum Studium des Baues der Kopfkapsel, der Mundgliedmaßen sowie der Bauch- und Afterfüße fertigte ich mikroskopische Präparate an.

Länge der vollentwickelten Raupe 11—12 mm, Breite in der Mitte (4. Abdominalsegment) 1,2—1,4 mm. — Gestalt spindelförmig, schlank.

Die *A. tineana forsterana*-Raupe entspricht in ihrem allgemeinen Bau dem normalen Wicklertyp. Auf den wohl ausgebildeten Kopf folgen die drei Brustglieder des Pro-, Meso- und Metathorax (T_1 , T_2 , T_3) sowie zehn Bauchglieder, bestehend aus den homonomen Abdominalsegmenten A_1 — 9 und dem abweichend gebauten Analsegment A_{10} , von dem man annimmt, daß es durch die Verschmelzung zweier Segmente entstanden ist (S n o d g r a s s 1931). T_1 — T_3 tragen die gegliederten Brustbeine und A_3 — A_6 die Bauchfüße; A_{10} ist durch den Besitz des sogenannten Nachschiebers ausgezeichnet.

In der Terminologie der cranialen und segmentalen Setae verwende ich das von Hinton (1946) erarbeitete System mit einigen Modifizierungen, die Bollmann (1955) vorgeschlagen hat. Hinton's Bezeichnungsweise der Körperborsten weist gegenüber der von Fracker (1915) und Dyar (1894) — Gerasimov (1935) aufgestellten Signifikation mit griechischen Buchstaben bzw. römischen Zahlen den Vorteil auf, daß in den benutzten Symbolen außer der topographischen Lage auch die Funktion der einzelnen Borsten zum Ausdruck kommt, indem zwischen taktilen, makroskopischen und propriozeptiven, mikroskopischen Setae unterschieden wird.

Kopfkapsel (Cranium): Grundfarbe durchschnittlich hellbraun mit dunkler getönten Zeichnungselementen, die jedoch in Form und Ausdehnung so sehr variieren, daß ihnen keine taxonomische Bedeutung zukommt. — Stemmatalregion tiefschwarz.

Die dorsal auffallend abgeflachte Kopfkapsel ist mit dem Rumpf beweglich durch die Cervikalmembran verbunden und kann weit in den Prothorax zurückgezogen werden. Die Mundgliedmaßen sind abwärts, schräg nach vorn gerichtet, so daß die Kopfstellung am besten mit semiprognath zu bezeichnen ist (Abb. 8). Die konvex hervortretenden Stemmata I—VI sind ellipsenförmig angeordnet; ihr gegenseitiges Lagenverhältnis ist nicht konstant.

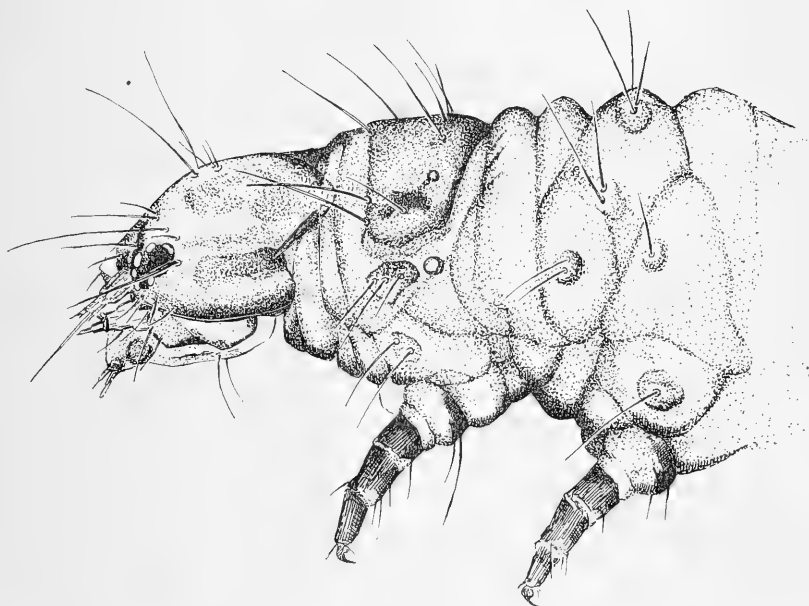


Abb. 8: *Ancylys tineana forsterana* n. ssp.: erwachsene Raupe. Kopf (semiprognath), Pro- und Mesothorax (Lateralansicht).

Der Interpretation von Hinton (1947) und Gerasimov (1952) folgend, betrachte ich den Sklerit, der sich facial in Form eines spitzwinkligen Dreiecks zwischen die Epicrania schiebt, als die mit dem Clypeus verschmolzene Frons (vgl. hierzu auch die Arbeiten von Duporte 1946, 1956; Short 1951 und Snodgrass 1928, 1947). Die Stelle, an der die beiden Äste der Postfrontalsutur den Epicranialstamm (= Coronalsutur) verlassen, sei nach Bollmann (1955) Postfrontalgabel genannt (Abb. 9). — Unter Facialindex ist das Verhältnis der Länge (Frons + Epicranialstamm) : Kopfkapselbreite und unter Epicranialindex das Verhältnis von Fronslänge zur Länge des Epicranialstammes zu verstehen.

Mittelmaße von 50 Exemplaren: Kopfkapselbreite 0,718 mm und Länge der Epicrania 0,688 mm, Kopf also etwas breiter als lang. — Länge Frons + Epicranialstamm = 0,519 + 0,112 mm. Daraus lassen sich der Facialindex mit 0,879 und der Epicranialindex mit 4,634 errechnen; letzterer ist infolge der Kürze des Epicranialstammes relativ hoch. — Die Postfrontalgabel erreicht etwa $\frac{2}{3}$ der Länge der Coronalsutur.

Die Verteilung der cranialen Setae ist aus den Abbildungen 9 und 10 zu ersehen. Von einigen Autoren (z. B. Mackay 1959) wird der Stellung der Kopfborsten zueinander und bestimmten Abstandsverhältnissen artspezifischer Wert zugeschrieben. Meine Messungen an zahlreichen Raupen zeigen jedoch, daß trotz der ökologischen Einheitlichkeit des Materials eine erhebliche individuelle Variabilität besteht und man die Bedeutung dieser

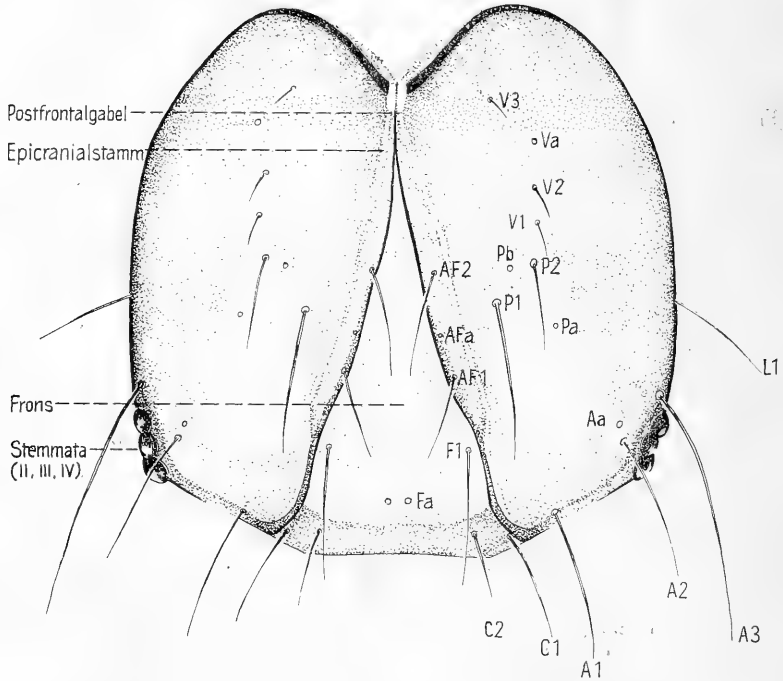


Abb. 9: *Ancylys tineana forsterana* n. ssp.: erwachsene Raupe. Kopfkapsel (frontale Aufsicht).

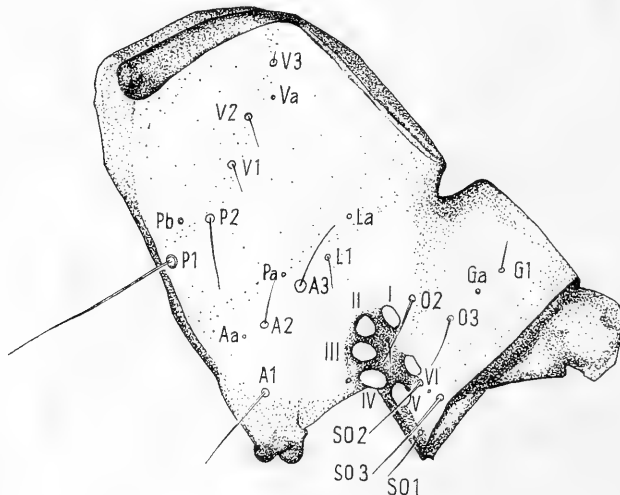
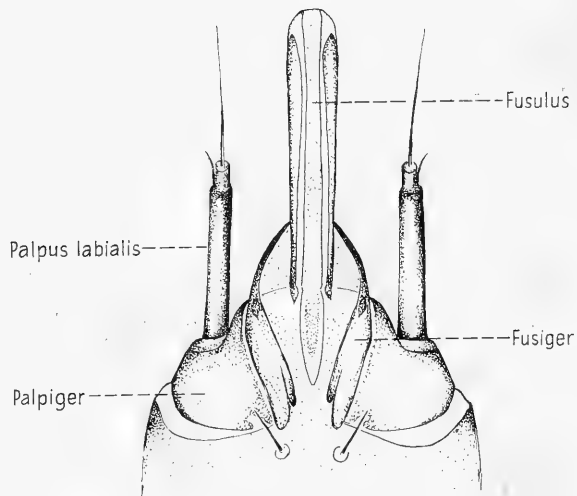


Abb. 10: *Ancylys tineana forsterana* n. ssp.: erwachsene Raupe. Kopfkapsel. Borstenschema der linken Craniumhälfte (in eine Ebene projiziert).

Merkmale auch für eine Artentrennung nicht überschätzen darf. Hinzu kommt, daß es sehr schwierig ist, die Lage der Setae auf den stark gewölbten Craniumhälften exakt anzugeben, womit auch ein Vergleich zwischen ihnen höchst unsicher wird. Am meisten konstant hat sich bei der *forsterana*-Raupe noch das Verhältnis des Abstandes zwischen P_1 und dem Vorder- bzw. Hinterrand der Kopfkapsel mit 32:39 im Mittel erwiesen sowie die Position von A_2 bezüglich der von A_1 und A_3 . Ein gutes Kriterium liefert ferner der gleichgroße Abstand der Ocellarborste O_1 von den Stemmata I, II und III. Der Porus ommatalis O_a , welcher zwischen O_1 und O_2 zu erwarten wäre, fehlt. Innerhalb der Genalgruppe liegt die Pore G_a kaum überhalb der Mitte einer gedachten Linie, welche G_1 mit O_3 verbindet.

Kopfanhänge (Fühler und Mundteile): Die kurzen dreigliedrigen Antennen sind vor den Stemmata zwischen Mandibel und Subgenalinzisur eingelenkt. Sie zeigen ebenso wie die die Kopfkapsel ventralwärts abschließende Mundwerkzeugplatte (Maxillar-Labialkomplex) keine auffälligen Besonderheiten in Morphologie und Beborstung. Von größerer differenzierender Bedeutung für die Wicklerraupe haben sich lediglich die terminalen Anhänge des Labiums und zwar die Gestalt des dem Palpiger aufsitzenden Palpus labialis und die Ausbildung des Spinnorgans erwiesen. Letzteres besteht aus dem Spindelträger (Fusiger) und der teils membranösen, teils chitinösen Spindel (Fusulus), in die der Ausführgang der Spinnrüsen mündet (Abb. 11).

Abb. 11: *Ancylis tineana forsterana* n. ssp.: erwachsene Raupe. Terminales Stück des Labium mit Spinnapparat (Ventralansicht).



Diagnostischer Wert kommt dem Längenverhältnis zwischen Labialpalpus (Basalglied) und der Spindel sowie dem Index zu, der sich aus der Relation Spindellänge : Breite des Spindelträgers ergibt. Bei unserer neuen Unterart ist der schlanke Labialpalpus 5—6mal so lang wie breit und von etwa halber Spindellänge; der Index des Spinnorgans lautet 2,375. Das distale Ende der Spindel ist breit abgerundet und weist an der Spitze keine auffallenden Modifikationen auf, wie sie z. B. für die Wicklergattungen

Petrova Heinr. und *Barbara* Heinr. so kennzeichnend sind (M a c k a y 1959).

Das Labrum (Länge 0,130 mm, Breite 0,235 mm) ist in der Mitte des Vorderrandes bis zum ersten Viertel ausgeschnitten und besonders rund um die sich nach innen stark verjüngende Inzisur kräftig sklerotisiert (Abb. 12). Die Außenfläche trägt symmetrisch jederseits 6 Borsten (Benennung nach Heinrich 1916) und je zwei Poren; die orale Innenfläche ist auf den Flügeln durch den Besitz von drei paarigen Chitinlamellen eigenartiger Bildung ausgezeichnet.

Ich konnte auch das Labrum von 3 Raupen der Rosaceen-Form aus der Sammlung Disque (Speyer, 9. 10. 1886, *Pyrus malus* L.) untersuchen. Bei diesen Stücken ist der Einschnitt des Vorderrandes unterschiedlich gestaltet und zeigt nicht die charakteristische spaltförmige Verengung unserer Tiere. Es ist möglich, daß diese morphologischen Differenzen eine Anpassung an die verschiedenartige Beschaffenheit des Nährsubstrats der beiden *tineana*-Rassen darstellen, da die Inzisur bekanntlich als Führungsnute beim Freßvorgang funktionell wichtig ist (E n g e l 1927).

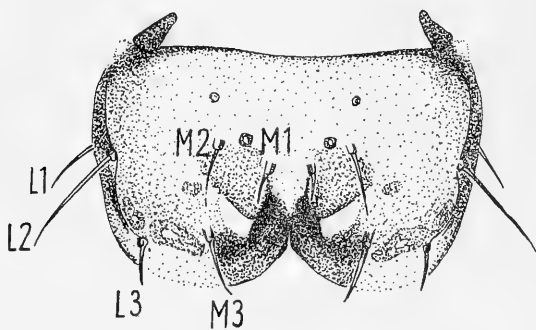


Abb. 12

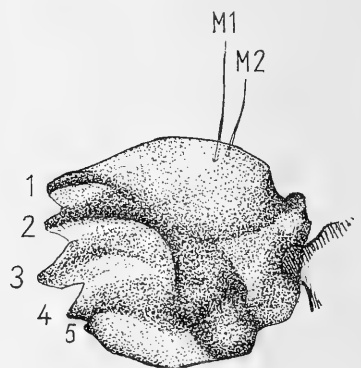


Abb. 13

Abb. 12: *Ancylys tineana forsterana* n. ssp.: erwachsene Raupe. Labrum (Außenseite).
Abb. 13: *Ancylys tineana forsterana* n. ssp.: erwachsene Raupe. Rechte Mandibel (Innenfläche).

Die schwarzbraunen Mandibeln (Breite 0,205 mm) sind kräftig entwickelt und tragen an ihrem Kaurand 5 Zähne, von denen der mittlere der längste und der 5. der kürzeste ist. In größerer Serie untersucht, erweist sich die Form der Zahnspitzen je nach dem Grad ihrer Abnutzung als recht unterschiedlich. Die Abb. 13 vermittelt ein Durchschnittsbild, wie wir es bei den überwinterten Altraupen vorfinden. Auf der Außenseite des Mandibelvorderrandes stehen zwei Setae M_1 und M_2 ($M_1 > M_2$). Bemerkenswert erscheint noch die Ausbildung einer scharfen Crista, die von Zahn 2 (!) aus entspringt und sich bogenförmig über die ganze Kaufläche zieht.

Thorax und Abdomen: Allgemeinfärbung schmutziggrün, nur wenig variabel. Dorsalgefäß schwach durchscheinend. Integument transparent, granuliert. Die borstentragenden Pinacula von Körperfarbe, ungekört, glänzend.

Prothorakal- und Analschild hellbraun mit dunkler pigmentierten, in Anordnung und Form konstanten Flecken und Punkten (Abb. 14, 15). Die Ausbildung dieser typischen Makelzeichnung ist artspezifisch und liefert innerhalb der larvalmorphologisch so einheitlich gebauten Gattung *Ancylis* Hübner die einzige Möglichkeit zur raschen Unterscheidung der Raupen (S w a t s c h e k 1958, M a c k a y 1959). — Das vor dem caudad verlagerten Prothorakalstigma liegende, halbmondförmige Praestigmalschild (Abb. 8) ist ebenfalls hellbraun gefärbt, weist jedoch keine Fleckung auf.

Stigmen rundlich, je nach Lage von unterschiedlichem Durchmesser im Größenverhältnis 2 (Prothorakalstigma) : 0,5 (Abdominalstigmen 1—7) : 1 (Abdominalstigma 8).

Abb. 14: *Ancylis tineana forsterana* n. ssp.: erwachsene Raupe. Prothorakaltergit mit der charakteristischen Makelzeichnung des Prothorakalschildes.

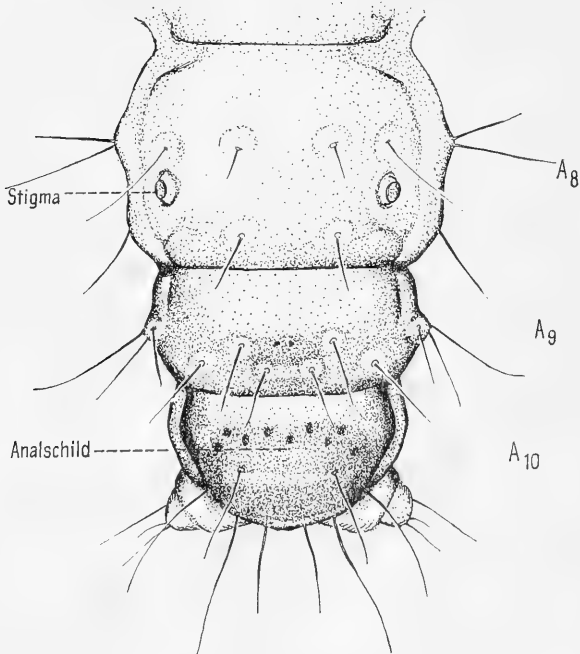
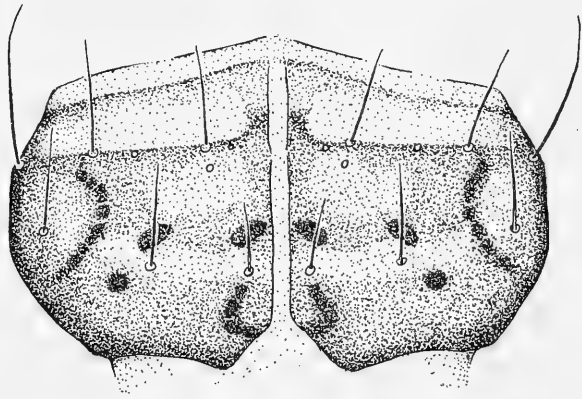


Abb. 15: *Ancylis tineana forsterana* n. ssp.: erwachsene Raupe. Abdominalsegmente A₈ bis A₉ und Analsegment A₁₀ mit Analschild (Dorsalansicht).

Die Thorakalbeinpaare (Abb. 8) zeigen sich sehr einheitlich in Bau und Beborstung. Während die Coxa lediglich eine schmale sklerotisierte Spange trägt, sind Femur, Tibia und Tarsus auf der Außenseite in ihrer gesamten Länge chitinisiert. Die Endklaue ist schlank, gebogen und zugespitzt. — Ich betrachte die gegenseitigen Abstände der Coxen des 1., 2. und 3. Beinpaars — bei den *forsterana*-Raupe verhalten sich diese wie 1 : 2 : 3,5 — als ein gutes larvalsystematisches Kriterium, dem man mehr Beachtung schenken sollte.

Die ungegliederten, stummelförmigen Abdominalfüße sind an der Basis breiter als am distalen Ende und auf dem Rand ihrer Sohle (Planta) mit in Kränzen stehenden Haken besetzt, deren Ausbildung und Anzahl artdiagnostisch eine wichtige Rolle spielen. Auf den 4 Bauchfußpaaren zählen diese Hakenkränze, die bei unserer Art außen uniordinal, im übrigen biordinal angeordnet sind, 27—31 Haken (Abb. 16 a). — An den Analfüßen (Nachschieber) ist der Kranz in einen halbkreisförmigen, nach vorn gerichteten Bogen gestellt und die Hakenzahl beläuft sich hier auf 21—24 (Abb. 16 b). — Ein Analkamm, wie er bei anderen *Ancylis*-Arten vorkommt, ist nicht ausgebildet.

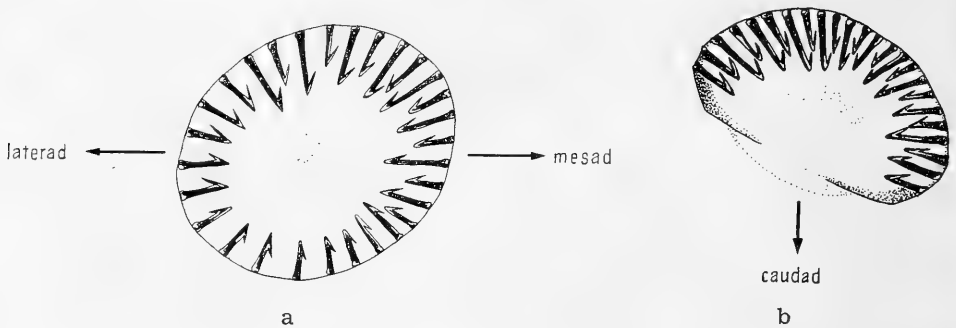


Abb. 16: *Ancylis tinēana forsterana* n. ssp.: erwachsene Raupe.

- a) Uni- bis biordinaler Hakenkranz der Bauchfüße (6. Abdominalsegment, linke Seite).
 b) Biordinaler Hakenkranz des Nachschiebers (Analsegment, linke Seite).

Chaetotaxie: Die segmentalen Setae sind von bleicher Farbe und können ganz allgemein betrachtet als mittellang bezeichnet werden (Längenvergleich L_1 —Analsegment). Ihre Stellung zeigt das Borstenschema der Abb. 17.

Ich will im folgenden nur die wichtigsten Besonderheiten herausgreifen: Die SV-Gruppe am 7. Abdominalsegment setzt sich aus drei Setae zusammen (nach Swatschek 1958 und Mackay 1959 besteht diese Gruppe bei *A. apicana* Walker und *A. diminutana* Haworth nur aus zwei Borsten). — Das Borstenpaar D_2 befindet sich auf A_9 innerhalb eines gemeinsamen Pinaculum. Die annähernd gleichlangen (!) Setae L_1 und L_2 sind auf A_1 — A_8 diagonal angeordnet und SD_2 ist vom Pinaculum, welches SD_1 trägt, deutlich getrennt. SD_1 selbst steht auf A_8 dorsal vor dem Stigma. — Tera-

tologische Erscheinungen vor allem in Form des Auftretens überzähliger Setae waren besonders in der SV-Gruppe nicht selten zu beobachten.

Den Befund von Swatschek (1958), daß bei der Gattung *Ancylis* Hübner am 9. Abdominalsegment die Borsten D₁ und SD₁ auf gesonderten Pinacula stehen und L₁ und L₂ wie erwähnt, gleichlang sind, kann ich auch für das vorliegende Material bestätigen. Diese beiden Merkmale stellen das Genus larvalmorphologisch eindeutig zu den *Olethreutini*, während es imaginalsystematisch zu den *Eucosemi* gerechnet wird (Obratsov 1946, Hannemann 1961).

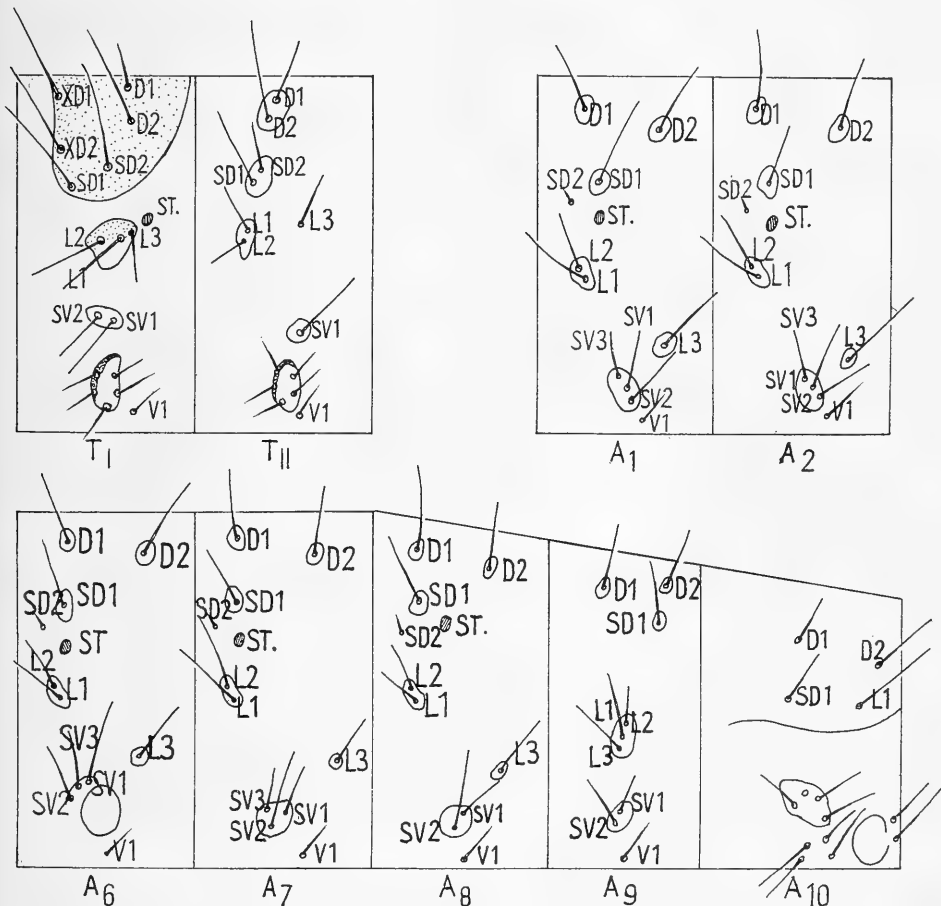


Abb. 17: *Ancylis tineana forsterana* n. ssp.: erwachsene Raupe. Borstenschema des Pro- und Mesothorax sowie der Abdominalsegmente A₁—A₂ und A₆—A₁₀.

Die Puppe (Abb. 18—20)

Material: 37 männliche, 42 weibliche Puppen (teils Freiland-, teils Zuchtexemplare).

Die Länge der hellbraunen, dünnchitinierten Puppe schwankt zwischen 6,5 und 7,2 mm (Durchschnitt 6,78 mm), ihre größte Breite (Metathoraxsegment) beträgt 1,5—1,7 mm (Durchschnitt 1,62 mm). Faßbare Größenunterschiede der Geschlechter konnte ich nicht feststellen.

Am auffallendsten ausgezeichnet ist die *forsterana*-Puppe — wie alle in Pflanzenteilen eingebetteten Wicklerpuppen — durch das Auftreten von 1—2 Querreihen kleiner Chitindornen auf dem Rücken der Abdominal-segmente 2—9, von denen jeweils die Basalreihe besonders in der Mitte kräftiger entwickelt ist (Abb. 18). Die Zahl der Dornen eines Kranzes ist

Abb. 18: *Ancylis tineana forsterana* n. ssp.:
Puppe (Männchen). Gesamthabitus
(Lateralansicht).



nicht konstant und kann bis zu 30% vom Mittelwert differieren. Die biologische Bedeutung der Dörnchenreihen liegt darin, daß sie es der Puppe ermöglichen, sich vor dem Schlüpfen durch Anstemmen an die Wände ein Stück aus dem Puppenlager herauszuarbeiten.

Die breiten Flügelscheiden reichen ventral durchschnittlich bis zum Ende des 4. Abdominalsegmentes. — Von den 8 Stigmenpaaren des Abdomens wird das erste von den Flügelscheiden überdeckt, das achte ist funktionslos und auf Abb. 19, die nach einer Exuvie gezeichnet wurde, gut zu erkennen.

Das abgerundete Hinterleibsende weist nur einen schwach entwickelten Cremaster auf, der je 4 Paar flache, leicht geschwungene Hakenborsten trägt. Männliche und weibliche Puppen lassen sich gut an den Genitalmarken des 9. bzw. 8./9. Segmentes unterscheiden (Abb. 20 a und 20 b). Am 9. Ventralsegment tritt bei den Männchen ein accessorisches Häkchenpaar auf, welches den Weibchen fehlt.

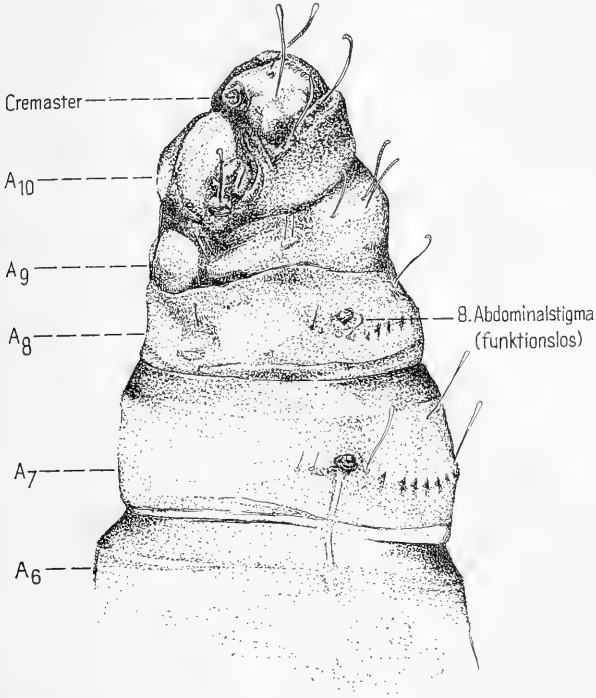


Abb. 19: *Ancylys tineana forsterana* n. ssp.: Puppe (Männchen): Abdominalende (lateral gesehen).

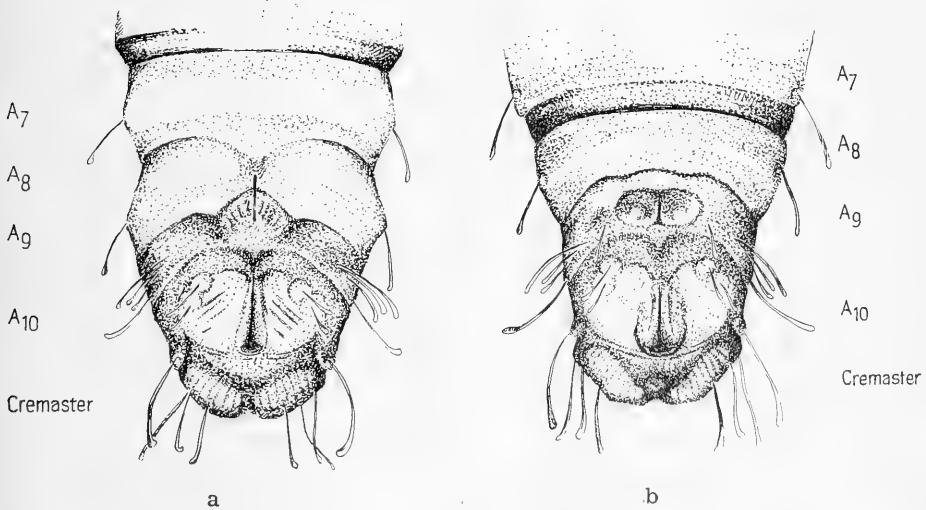


Abb. 20: *Ancylys tineana forsterana* n. ssp.: weibliche (a) und männliche (b) Puppe. Hinterleibsende mit Cremaster.

γ) Bionomie

Zur ersten Orientierung über den Jahreszyklus der behandelten Art diene die graphische Darstellung der Abb. 21:

Die Hauptflugzeit von *A. tineana forsterana* n. ssp. liegt im Monat Juni. Tagsüber sitzen die Falter ruhig auf den Blattunterseiten ihrer Nahrungspflanzen, mit besonderer Vorliebe halten sie sich jedoch am Grunde der

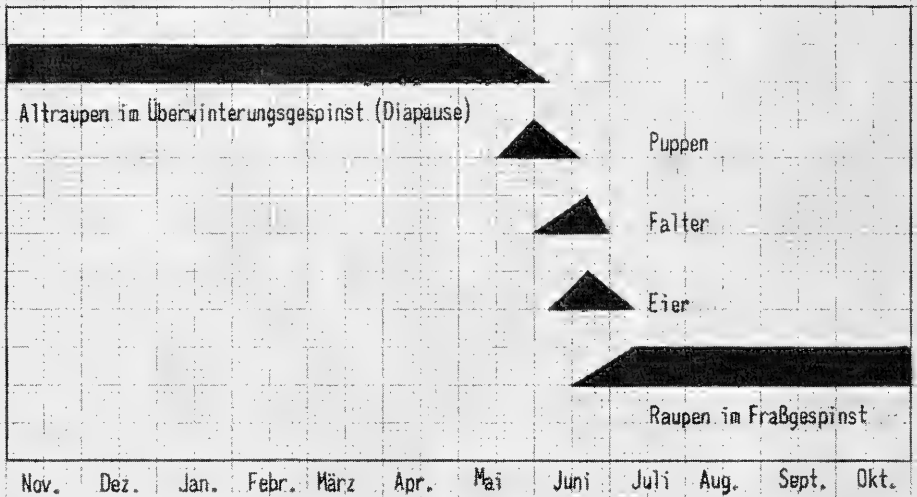


Abb. 21: *Ancyliis tineana forsterana* n. ssp.: biologischer Jahreszyklus.

Zwergbirkenstämmchen dicht über dem Boden auf und sind hier nur schwer zu finden. Die Männchen lassen sich aber leicht aufscheuchen und fliegen dann in einem schwerfällig taumelnden Zickzack-Flug etwa 3—4 m weit, um sich alsbald wieder auf die Vegetation der Umgebung niederzusetzen. Die Weibchen sind noch weniger agil und führen auch eine verborgenerere Lebensweise. Damit erklärt sich, daß man beim Freiländefang mit dem Netz fast stets nur den männlichen Falter und in den seltensten Fällen einmal ein Weibchen erbeuten kann. — Der aktive Falterflug beginnt kurz vor Sonnenuntergang. An warmen, windstillen Tagen umschwärmen die Männchen in Anzahl die zu begattenden Weibchen oder laufen erregt mit lebhaft zitternden Flügeln und Körpern in nächster Nachbarschaft umher. Für den Beobachter dieses Paarungsverhaltens bietet sich an solchen Stellen jetzt die günstigste Gelegenheit, auch der weiblichen Tiere habhaft zu werden, die — einmal entdeckt — infolge ihrer Flugunlust und Trägheit leicht zu greifen sind. — Durch Klopfen der *B. nana*-Büsche nach dem abendlichen Flug gelang es am 27. VI. 1956 im Schwarz-

laichmoor und am 18. VI. 1957 im Bernrieder Filz je ein Pärchen in Kopula zu fangen. — In Laborversuchen (bei Zimmertemperatur) war das Weibchen nach einem, das Männchen nach zwei bis drei Tagen zur Begattung bereit.

Die Eier werden im Freiland einzeln abgelegt und zwar nicht, wie man erwarten sollte, an die ja bereits vollentfalteten Blätter, sondern entfernt davon in die Gabeln der Astverzweigungen (Abb. 22).



Abb. 22: *Ancylis tineana forsterana* n. ssp.: Gabelung einer Astverzweigung als bevorzugter Ort der Eiablage.

Eingezwungerte, befruchtete Weibchen begannen an ihrem 3. Lebenstag mit der Ablage und produzierten im Laufe ihres durchschnittlich 12 Tage währenden Lebens insgesamt 15—20 Eier (8 Beobachtungen); dies ist für einen Wickler eine erstaunlich niedrige Zahl. Bei der Sektion von 5 frischen, nicht abgeflogenen Weibchen (Schwarzlaichmoor, 16. VI. 1956) fand ich in den Ovariolen 18—24 zählbare Eiablagen. Die Incubationszeit ist temperaturabhängig und beträgt unter Normalbedingungen im Mittel 11 Tage

Die Räumchen verlassen die Eihülle durch einen seitlichen, mit den Mandibeln gebissenen Schlitz und suchen sofort nach dem Schlüpfen zielstrebig und auf kürzestem Weg ein *B. nana*-Blättchen auf und zwar die Stelle, wo der Stiel in die Spreite übergeht. Hier am Blattgrund wird als erstes auf der Oberseite entlang der Mittelrippe eine leichte, tunnelartige Gespinströhre angelegt, von der aus die Junglarve mit dem Fraß beginnt. Es erscheint ihr zunächst sichtlich Mühe zu bereiten, die kräftige Blattepidermis zu durchbeißen und anfangs werden auch nur kleinste Partikelchen des Palisadenparenchyms abgeschabt und aufgenommen. Bald nach der ersten Häutung — bis zur Verpuppung finden insgesamt 4 Häutungen statt — zieht die Raupe mit Hilfe von Spinnfäden ein nahes zweites Blatt heran und heftet es flach auf das erste, wobei kein Unterschied zwischen Ober- und Unterseite gemacht wird. Zwischen den beiden Blättchen verborgen, benagt die Zweitlarve die einander zugewandten

Blattflächen. Im Laufe der weiteren Entwicklung wird nun Blatt um Blatt, auch benachbarter Zweige, in das Gespinst miteinbezogen bis im August ein Gebilde von etwa 5—10 cm Länge, das eigentliche „Fraßgespinst“ entstanden ist (Taf. IV, Fig. 2). In diesem Fraß-Wohnraum lebt die Raupe vom 3. Stadium an bis sie erwachsen ist und ernährt sich von den versponnenen Blättchen, läßt bei ihrer Fraßtätigkeit aber die Blattadern und die jeweils nach außen gerichtete Epidermis unberührt (Fensterfraß!), so daß das Gespinst in sich geschlossen bleibt. Die von den Adern begrenzten Fraßlöcher werden mit feinen Seidenfäden überdeckt.

Bei der Untersuchung eines vorsichtig geöffneten Gespinstes findet man im Innern der „Wohnung“ eine 2—3 cm lange, meist U-förmig gekrümmte, allein aus Kotteilchen zusammengesponnene feste Röhre, in die sich die Raupe bei Störung blitzschnell zurückzieht. Daß die Ablagerung der Exkreme, die für alle in Minen, Blattgespinsten u. dergl. lebenden Larven ein besonderes Problem bildet, von der Art mittels Verspinnen zu einer Kotröhre gelöst würde, war zu erwarten, nachdem die Raupenmorphologie gezeigt hatte, daß kein Analkamm entwickelt war, mit dem der Kot hätte fortgeschleudert werden können. — Verhaltensdynamisch wichtig ist die Beobachtung, daß die Raupe nicht wie viele andere Wicklerarten die Neigung hat, ihre einmal verfertigte Gespinstwohnung freiwillig aufzugeben, um etwa den Fraßplatz zu wechseln. Deswegen findet man bei sorgfältigem Absuchen unterhalb jedes Gespinstes auch noch die ange kittete leere Eihülle, die sehr witterungsbeständig ist und sogar über die Wintermonate erhalten bleibt.

Gegen Ende Oktober wird die Nahrungsaufnahme eingestellt und die jetzt erwachsene Raupe verläßt das Fraßgespinst, um sich ihr Winterlager zu bereiten. Zu diesem Zweck spinnt sie sich meist an der gleichen Futterpflanze 3—4 Blättchen annähernd kugelig zusammen (Abb. 23) und kleidet die Wände des Innenraumes filzartig dicht mit weißen Spinnfäden aus. In diesen Hibernacula, die im Gelände in der nächsten Nähe der leeren Fraßgespinstes zu suchen sind, verbringen die Altraupen den ganzen Winter und verpuppen sich hier im Frühjahr, ohne noch einmal Nahrung aufgenommen zu haben.

Ich versuchte auch zu klären, ob der winterliche Ruhezustand lediglich eine Folge der Temperaturerniedrigung sei oder eine festgelegte Diapause darstelle und sammelte am 7. XI. 1958 im Bernrieder Filz über 40 besetzte Überwinterungsgespinstes ein, um bei 16—18° C (Afrika-Saal der Zoologischen Staatssammlung) die Tiere zur Weiterentwicklung zu bringen. Wenn man die bivoltine Nominatform in Betracht zieht, so wäre eigentlich ein Gelingen der Treibzucht zu erwarten gewesen. Doch glückte es mir nicht, die Raupen zur Verpuppung, geschweige denn einen Falter zum Schlüpfen zu bringen. Der Versuch wurde noch mehrmals, auch von erfahreneren Züchtern, wiederholt, doch immer mit dem gleichen negativen Ergebnis. So dürfen wir annehmen, daß die Winterdiapause und damit die Einbrütigkeit von *A. tineana forsterana* n. ssp. genetisch fixiert und obligatorisch ist.



Abb. 23: *Ancylis tineana forsterana* n. ssp.: Überwinterungsgespinst (Hibernaculum) der Altraupe und Verpuppungsort.

Nach der Überwinterung am natürlichen Standort bereitet die Zucht der gegen Ende April eingetragenen Raupen nicht mehr die geringsten Schwierigkeiten; so entwickelten sich von 120 am 27. und 28. IV. 1958 im Schwarzlaichmoor gesammelten gesunden, unparasitierten Raupen 69 zu männlichen und 51 zu weiblichen Puppen, was einen Sexualindex von 0,425 entspricht, wenn man die Definition von Zwölfer (1931) $f : (m + f)$ zugrunde legt. — Betrachten wir die zeitliche Reihenfolge des Einsetzens der Verpuppung, dann fällt auf, daß sich die männlichen Raupen früher zur Puppe häuten als die weiblichen. In der Zeit vom 14.—22. V. 1958 konnte ich bereits 47 männliche, doch erst 18 weibliche Puppen in den Zuchtbehältern zählen, während im ersten Juni-Drittel gegen Ende der Verpuppungsperiode nur noch weibliche Puppen auftraten. Die Dauer der Puppenruhe selbst liegt bei beiden Geschlechtern einheitlich zwischen 15 und 16 Tagen. Daraus wird deutlich, daß die beim Schlüpfen der Falter zu beobachtende Protandrie ihre Ursache schon im Vorauseilen der männlichen Tiere während der Raupenentwicklung hat und nicht etwa durch eine kürzere Puppenruhe hervorgerufen wird.

Am einfachsten läßt sich der oben geschilderte Lebensablauf unserer Art in der Formeldarstellung nach R h u m b l e r (1918) veranschaulichen und zusammenfassen. Für *A. tineana forsterana* n. ssp. lautet demnach die nach Beobachtungen aus den Jahren 1956—59 gewonnene Biolformel:

$\frac{6mp - 7,5}{5mp6^a + 6}$

δ) Parasitenkomplex

Die Parasitenreihen von *A. tineana forsterana* n. ssp. aus dem Bernrieder Filz und dem Schwarzlaichmoor weisen kombiniert nach den Zuchtergebnissen der Jahre 1956/57, 1957/58 und 1958/59 folgende Zusammensetzung auf:

	Bernrieder Filz	Schwarzlaichmoor
Braconidae	<i>Oncophanes lanceolator</i> (Nees)	<i>Oncophanes lanceolator</i> (Nees) <i>Microgaster globata</i> (L.)
Ichneumonidae	<i>Itoplectis alternans</i> (Grav.) <i>Ephialtes (Scambus) brevicornis</i> (Grav.) <i>Ephialtes (Scambus) nucum</i> (Ratz.) <i>Atrometus</i> spec. <i>Gelis instabilis</i> (Först.) ¹⁾	<i>Itoplectis maculator</i> (Fabr.) <i>Ephialtes (Scambus) eucosmidarum</i> Perk. <i>Atrometus</i> spec. <i>Gelis instabilis</i> (Först.) ²⁾ <i>Hemiteles micator</i> Grav. ³⁾
Pteromalidae	<i>Habrocytus</i> spec. I ¹⁾	<i>Habrocytus</i> spec. I ²⁾
Larvaevoridae	<i>Actia pilipennis</i> (Fallen)	<i>Actia pilipennis</i> (Fallen)

Vergleichen wir das Artenspektrum der Reihen aus den beiden Biotopen, so verdient die Tatsache besondere Beachtung, daß sich *Itoplectis alternans* (Grav.) und *Itoplectis maculator* (Fabr.) sowie *Ephialtes (Scambus) brevicornis* (Grav.) und *Ephialtes (Scambus) eucosmidarum* Perk. gegenseitig vertreten: Stellenäquivalenz (Zwölfer 1957). Dies ist, vergewärtigt man sich die Biotopschilderung der Standorte (Abschn. C. III. 1), bei den zwei *Itoplectis*-Arten insofern verständlich, da *I. alternans* (Grav.) eine mehr das offene Gelände bevorzugende Schlupfwespe ist, während *I. maculator* (Fabr.) als eine typische Waldform gilt (Bauer 1958). — Die Art *E. (Sc.) eucosmidarum* Perk., welche die polyphage und weitverbreitete Spezies *E. (Sc.) brevicornis* (Grav.) im Schwarzlaichmoor ersetzt, wurde erst 1957 nach unseren aus *A. tineana forsterana* n. ssp. gezogenen Tieren sowie nach Material aus Schottland, Schweden und der Schweiz beschrieben. Es ist zu vermuten, daß es sich bei dieser Art um einen Vertreter des boreo-alpinen Verbreitungstyps handelt.

¹⁾ indirekter Sekundärparasit via *E. (Sc.) brevicornis* (Grav.)

²⁾ indirekter Sekundärparasit via *E. (Sc.) eucosmidarum* Perk.

³⁾ Hyperparasit; Wirtsbeziehung noch unbekannt.

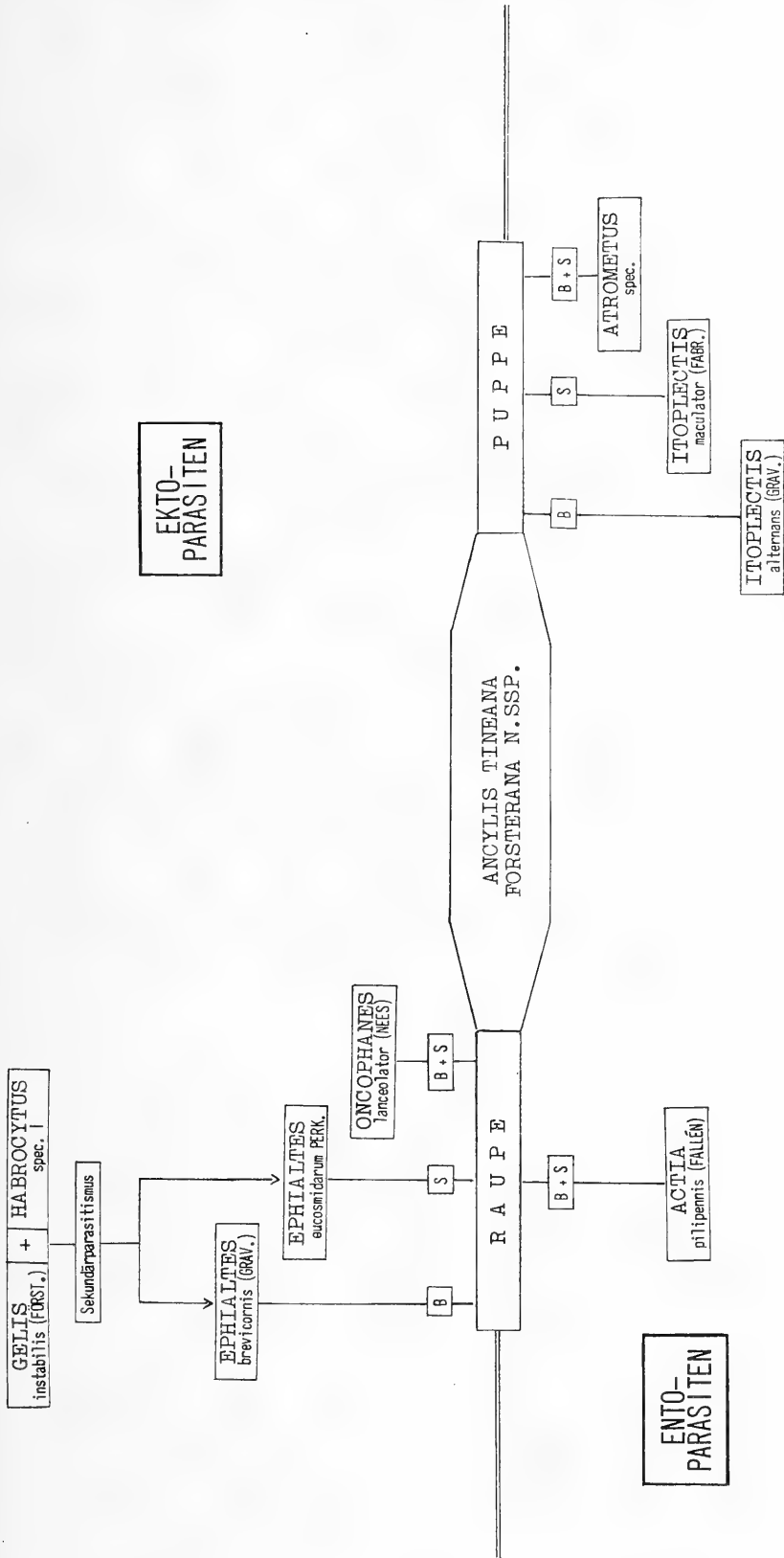


Abb. 24: *Ancylis tineana forsterana* n. ssp.: Parasitenkomplex im Bernrieder Filz (B) und Schwarzlaimoor (S) in den Jahren 1956/57, 1957/58, 1958/59.

Im vorangehenden Schema (Abb. 24), das die biologischen Beziehungen zwischen Wirt und Parasitenkomplex im Bernrieder Filz (B) und im Schwarzlaichmoor (S) veranschaulicht, werden die Arten *Microgaster globata* (L.), *Ephialtes* (Sc.) *nucum* (Ratz.) und *Hemiteles micator* Grav. wegen ihres unbedeutenden Anteils an der Wirtsmortalität unberücksichtigt gelassen. — Besonders möchte ich darauf hinweisen, daß das folgende Schemabild nicht verallgemeinerte Parasitierungsverhältnisse darstellt, sondern sich bewußt auf die Wiedergabe konkreter Einzelsituationen beschränkt. Ich halte es für angebrachter, reale Gegebenheiten festzuhalten als allgemeine Schemata zu entwerfen, die möglicherweise ein irreführendes Bild ergeben.

b) Der Blattminierer *Lithocolletis anderidae* Fletcher als Glazialrelikt eine Leitform des primären Besiedlungselementes der Zwergbirke

a) Geschichte, Verbreitung, Synonymie

Lithocolletis anderidae Fletcher 1885 (Entomologist, 22 : 40)

Lithocolletis nanella Petersen 1927 (Stettin. ent. Ztg., 88 : 136) **nov. syn.**

W. H. B. Fletcher beschrieb *L. anderidae* nach einer Serie von Faltern, die er im Frühjahr 1880, 1883 und 1885 aus kleinen Minen an Birkenblättern gezogen hatte; der locus classicus des Originalmaterials liegt im Abbott's Wood bei Pevensey (Sussex). In der Folgezeit ist die Spezies in Südengland noch mehrmals gefangen und gezüchtet worden: Bloxworth/Dorsetshire (Stainton 1890, Richardson 1890), Chislehurst Common/Kent und Ockley Common/Surrey (L. T. Ford, briefl. Mitt.).

Mr. H. N. Michaelis (Didsbury), der vor allem die Mikro-Lepidopteren-Fauna der Moor- und Heidegebiete Westenglands durchforscht hat, berichtete mir über das Auftreten der Art in den Grafschaften Shropshire, Flintshire, Cheshire, Lancashire und Südl. Westmorland und schrieb über die Biotopbindung: „I maintain that the main headquarters of *L. anderidae* are our local heaths and mosses. The larvae mine the lower leaves of small seedling birches (*B. pubescens*) growing amongst heather. The tenanted seedlings are often completely hidden by the heather and being absent from view are often overlooked.“

W. Petersen stellte seine *L. nanella* nach aus Blattminen an *B. nana* L. geschlüpften Tieren vom Nömme-Moor bei Reval auf. Unter diesem Namen meldet Hackman (1950 und briefl. Mitt.) das Vorkommen an mehreren Lokalitäten in Finnland (vgl. Verbreitungskarte Abb. 25). Im Berliner Museum stecken in der Sammlung Staudinger 7 Weibchen vom Alten-elv/Finnmarken (Norwegisch-Lappland), leg. M. F. Wocke. Zweifelsohne wird die Art auch noch in Schweden zu finden sein, wo sie bis heute unbekannt geblieben ist (Benander 1946, Svensson, briefl.

Mitt.). — Die *Lithocolletis*-Spezialisten Dr. F. Gregor und Dr. D. Povolný (Brünn) konnten vor kurzem den Falter an zwei Stellen in der Tschechoslowakei nachweisen: Seefilz bei Kvilda = Außergefilz/Böhmerwald und Umgebung von Doksy (400 m). Ich selbst stellte diese für die deutsche Fauna neue Spezies in Südbayern mit hoher Populationsdichte im Bernrieder Filz, ferner im Schwarzlaichmoor, Rothfilz und Schönramer Filz fest. Auffallend ist das völlige Fehlen in sämtlichen untersuchten *B. nana*-Mooren des Alpengebiets.

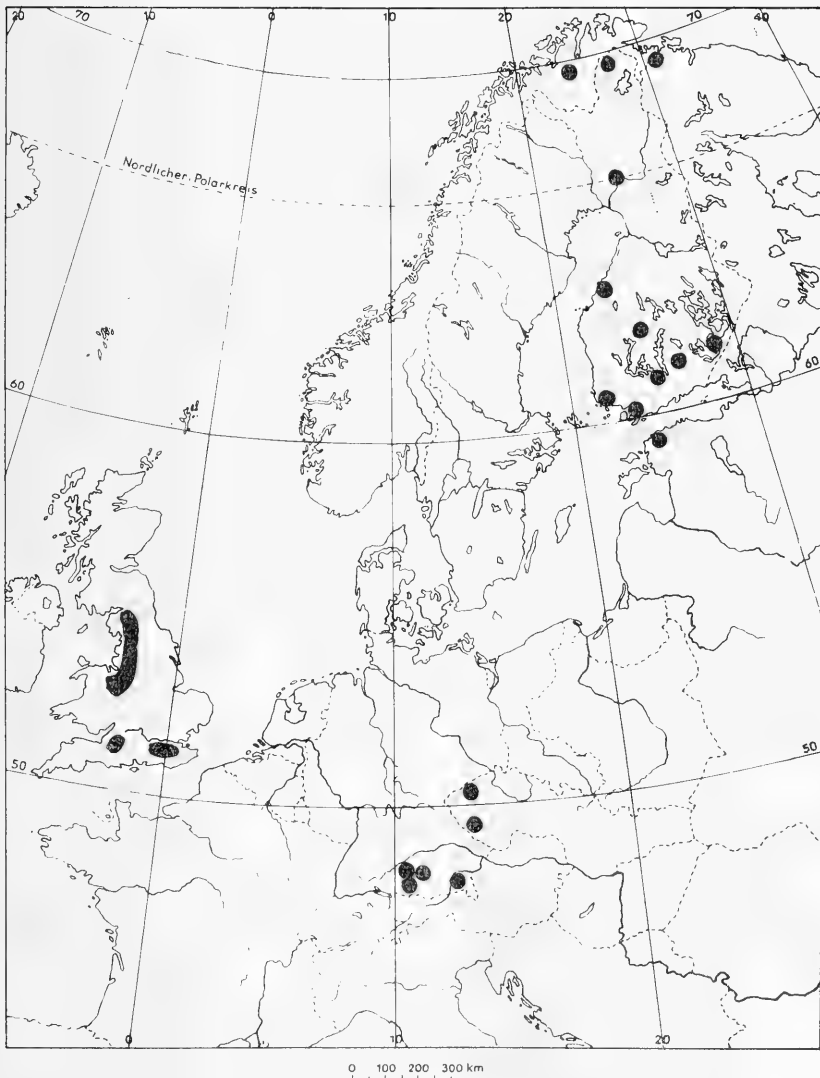


Abb. 25: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Gegenwärtiger Stand der Verbreitung in England und auf dem europäischen Kontinent.

Finnische Fundorte nach frdl. Mitteilung von Dr. W. Hackman (Helsinki): N: Tvärminne (A. Nordman); Ab.: Åbo, Kårsämäki (H. Brun); Ta: Lahti, Herrala (W. Brandt); Sa: Luumäki (V. Karvonen); Mäntyharju (O. Peltonen); Tb.: Jyväskylä (W. Hackman); Om: Pedersöre (E. Sjöholm); Ob: Rovaniemi (H. Krogerus); Lkem: Muonio (J. Montell); Le: Kilpisjärvi (V. Karvonen); Li: Utsjoki (leg?). Außerhalb der heutigen finnischen Grenze: Petsamo (V. Karvonen).

Schon lange galten *L. anderidae* Fletch. und *L. nanella* Peters. als zwei einander morphologisch sehr nahestehende Formen, deren wesentlicher biologischer Unterschied der ihrer Nährpflanzen: *Betula pubescens* Ehrh. bzw. *B. nana* L. war. Um ihre systematische Stellung zu klären, hatte Herr Prof. Dr. E. M. Hering (Berlin) die Freundlichkeit, meine südbayerischen Tiere zu untersuchen und beide Geschlechter genitaler mit Exemplaren von W. Petersen aus dem Nömme-Moor und solchen aus Südengland zu vergleichen. Dabei ergab sich eine vollständige Übereinstimmung und es unterliegt nach diesem Ergebnis keinem Zweifel mehr, daß die englische und die kontinentale Form ein und dieselbe Art sind, welche den Namen *anderidae* Fletch. tragen muß.

β) Morphologie

Die nachfolgenden Untersuchungen stützen sich in erster Linie auf Material aus dem Bernrieder Filz. Dieser *B. nana*-Standort bot zur Erforschung von *L. anderidae* Fletch. so günstige Möglichkeiten, daß von jedem Entwicklungsstadium Serien von über 100 Exemplaren zur Verfügung standen.

Der Falter (Taf. V)

Bei einer Spannweite, die lediglich zwischen 4,3 und 6,2 mm liegt, ist *L. anderidae* Fletch. einer der kleinsten Vertreter der Gattung. Ich vergleiche die Art mit der an *Betula pubescens* Ehrh. lebenden *L. ulmifoliella* (Hb.), mit der am ehesten einer Verwechslung möglich ist. Bei der Hübnerschen Spezies sind die abstehenden Scheitelhaare des Kopfes immer einfarbig und hell gelbbraunlich (rostfarben), bei *L. anderidae* Fletch. jedoch zweifarbig und zwar zu beiden Seiten dunkelbraun, hinten in der Mitte aber fast weiß. Der große helle Dorsalfleck des Abdomens, der die *L. ulmifoliella*-Weibchen so gut kennzeichnet, fehlt völlig. Weiter ist die Spezies charakterisiert durch die weiße, mediane Längslinie auf dem Thorax und die beiderseits schwarze Umrandung der weißen Wurzelstrieme des Vorderflügels, welche bei *L. ulmifoliella* (Hb.) höchstens vorne angedeutet erscheint.

Die männlichen und weiblichen Genitalien der beiden Vergleichsarten, welche Petersen (1927) abbildet, weisen die besten Trennungsmerkmale auf. Besonders auffällig sind die verschiedenen Größenverhältnisse. Trotzdem unsere Art sehr klein ist und nur die Flügelspannung einer mittleren *Nepticula* besitzt, ist der Kopulationsapparat des Männchens fast doppelt so groß wie bei *L. ulmifoliella* (Hb.).

Das Ei (Abb. 26)

Größe (20 Messungen): Länge: 0,384—0,418 mm (Mittel: 0,399 mm),
Breite: 0,271—0,288 mm (Mittel: 0,278 mm).

Das *L. anderidae*-Ei gehört dem liegenden Typ an, hat plankonvexe Gestalt und ovoide Form. Die glatte Unterseite liegt fest der Blattepidermis

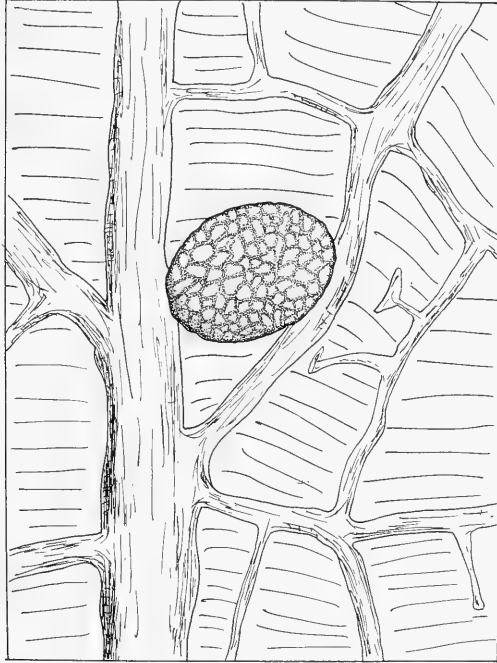


Abb. 26: *Lithocolletis anderidae*
Flech.: Ei (Ablageort:
Blattunterseite).

auf, die Oberfläche ist leicht gewölbt und das dünne, nicht starre Chorion zeigt hier eine wabenartige Struktur. — Kurz nach der Ablage erscheint die Eifarbe weißgelb und diese Färbung ändert sich auch im Verlauf der Embryonalentwicklung nur noch wenig. Die leere Eihülle ist farblos, durchsichtig und von kräftiger Opaleszenz.

Die Raupe (Abb. 27—41)

Man kann den morphologischen Bau der *L. anderidae*-Larve, besonders die verschiedenen Modifikationen der Kopfkapsel, nur dann richtig verstehen, wenn man die Betrachtungsweise unter den Gesichtspunkt „Zusammenhang zwischen Form und Funktion“ stellt, d. h. in Beziehung zur Lebenstätigkeit der Raupe setzt. Diese miniert während ihrer ersten 3 Stadien in den Zellen der unterseitigen Epidermis des *B. nana*-Blattes als „sap-feeder“ (Trägårdh 1913), lebt vom 4. Stadium ab jedoch in einer Faltenmine (Ptychonom) als „tissue-feeder“. Hand in Hand gehend mit diesem Wechsel der Lebensweise vollzieht sich nach der 3. Häutung auch ein grundlegender Wandel der Larvengestalt. War diese in der

I. Phase in einem Höchstmaß an die besonderen Gegebenheiten für das Leben in der epidermalen Mine (1 Zellige!) angepaßt und in ihrem Habitus eher einer Buprestinenlarve ähnlich (Abb. 27), so zeigt die II. Phase — mit gewissen Einschränkungen — wieder den normalen Typ einer Lepidopterenraupe (Abb. 28 a und b). Diese so auffällige dimorphe Entwicklung der Jung- und Altlarven bei der gleichen Art ist als *Hypermetamorphose* zu bezeichnen, eine Erscheinung, die z. B. bei den *Hymenoptera parasitica* häufig, bei den Lepidopteren aber wenig bekannt und nur auf einige minierende Gattungen beschränkt ist.

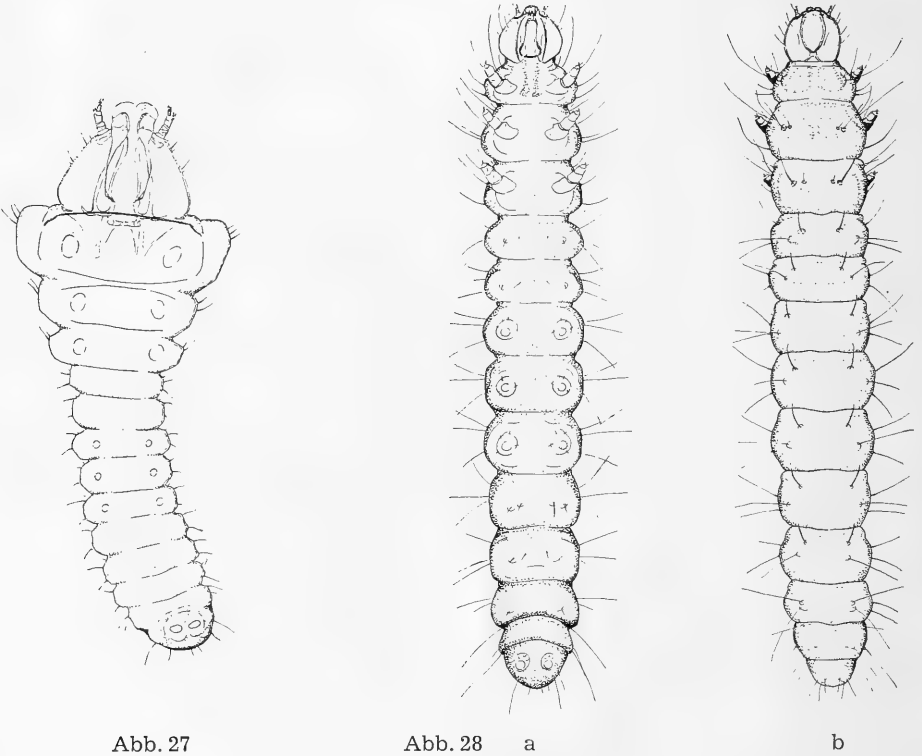


Abb. 27

Abb. 28 a

b

Abb. 27: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Raupe. I. Phase („sap-feeder“-Typus), 3. Stadium (Ventralansicht).

Abb. 28: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Raupe. II. Phase („tissue-feeder“-Typus), 5. Stadium, ventrale (a), dorsale (b) Ansicht.

I. Phase (Larvenstadien 1—3, „sap-feeder“-Typus)

Die drei ersten Stadien des plasmophagen Typs sind im wesentlichen gleichartig gebaut und unterscheiden sich von kleineren Details abgesehen nur durch ihre Größe; sie können daher zusammen behandelt werden.

Farbe glänzend bernsteingelb, Kopfkapsel hellbraun. — Körper dorsoventral stark abgeplattet. Thorax buprestinenlarvenähnlich verbreitert, die Einschnitte zwischen den Segmenten tief. Analregion gerundet. — Es sind

weder Thorakalbeine noch Abdominal- oder Analfüße ausgebildet, aber im 3. Larvenstadium erscheinen 3 Paar von runden glatten Protuberanzen auf der Ventralseite der Thoraxsegmente und je ein Paar auf den Abdominalsterniten 3—5 und 10 (vgl. Abb. 27). — Die kreisrunden Stigmen liegen an den Lateralseiten des Prothorax und der Abdominalsegmente 1—8. Die Stigmen 1 mit 7 des Abdomens sind sehr klein und im Präparat nur bei

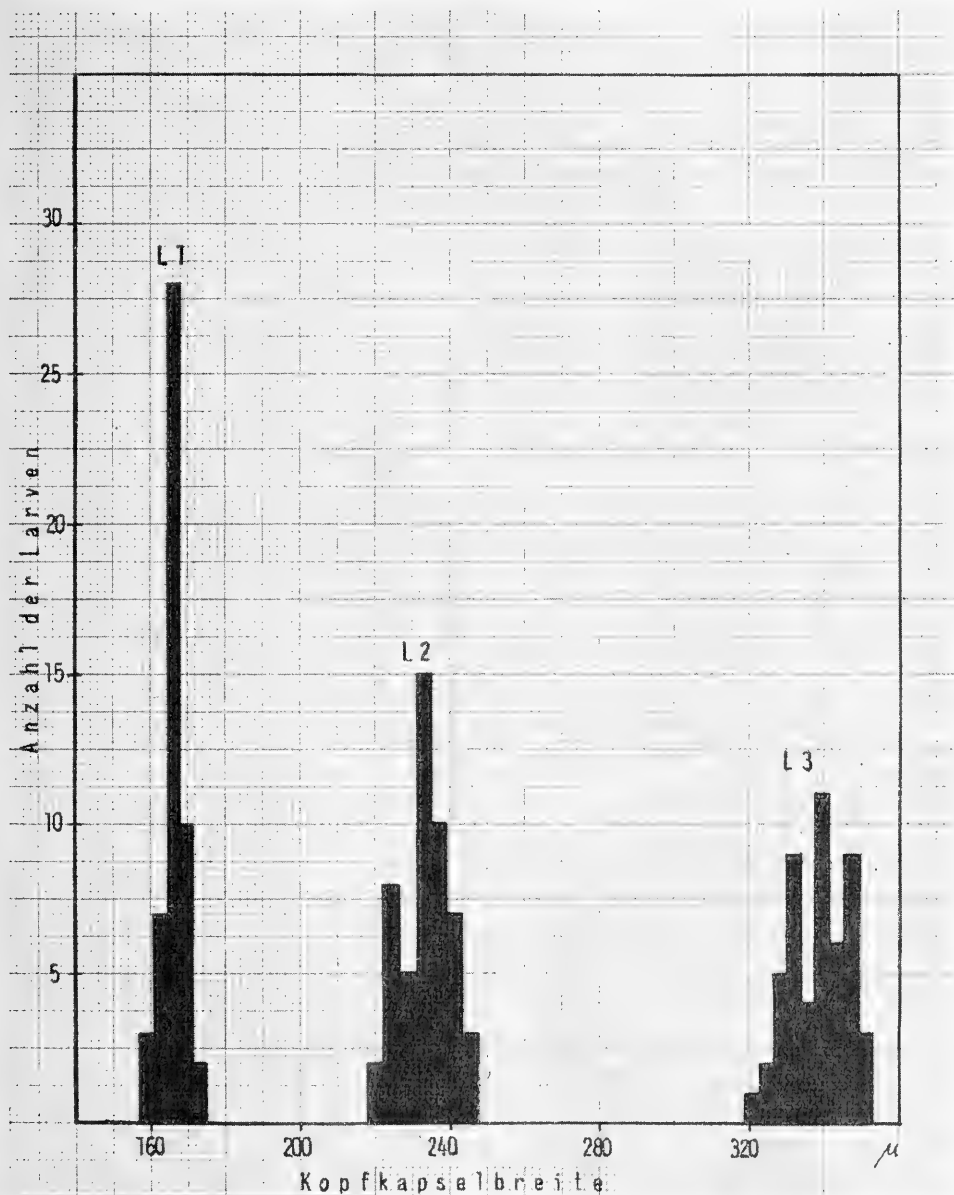


Abb. 29: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Raupe, I. Phase. Variabilität der Kopfkapselbreiten: Larvenstadien 1—3 (je 50 Expl.); man beachte das Anwachsen der Streuung mit zunehmendem Alter.

günstiger Lage der Larve zu erkennen; das Stigma 8 hingegen ist größer, auffälliger und etwa vom gleichen Durchmesser wie das caudad versetzte Prothorakalstigma.

Maße (je 50 Messungen):

Stadium	Länge	Breite (Prothorax)	Breite der Kopfkapsel (Abb. 29)	Mittel
1	0,63—0,72 mm	0,19—0,23 mm	0,157—0,175 mm	0,166 mm
2	0,91—1,13 mm	0,31—0,37 mm	0,218—0,248 mm	0,233 mm
3	1,35—1,58 mm	0,47—0,52 mm	0,319—0,353 mm	0,339 mm

Kopfkapsel (Cranium): Auf den ersten Blick ins Auge fallend ist der depressive und prognathe Habitus des Kopfes, dessen laterale scharfe Ränder fast gradlinig verlaufen und nach vorn konvergieren, so daß die größte Breite weit hinter der Mitte, die kleinste zwischen der Basis der Antennen liegt (Abb. 30 und 31 a, b). Dadurch erhält die Kopfkapsel Trapezform und Keilgestalt, ein Bau — trefflich angepaßt an die spezialisierte Lebensweise im vertikal begrenzten Raum der epidermalen Mine.

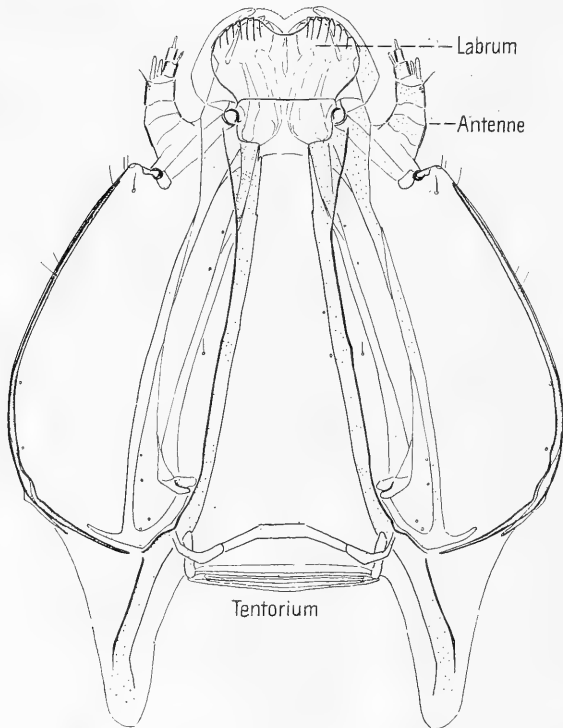


Abb. 30: *Lithocolletis anderridae* Fletch.: Raupe. I. Phase, Eilarve. Kopf (Dorsalseite).

Am eigentümlichsten erscheint die Ausbildung der beiden dorsalen Längsverstärkungen („epistomal ridge“ Jayewickreme 1940, „apodemi longitudinali submediali“ Grandi 1933), die nicht wie gewöhnlich durch Zusammenlaufen die bekannte V-Form bilden, sondern nach hinten divergieren. Sie sind durch eine gebogene, schwach sklerotisierte Querstange vereinigt und setzen sich caudad ohne merkbaren Übergang in die dorsalen Verlängerungen des Hinterhaupts fort. — Auch das Tentorium

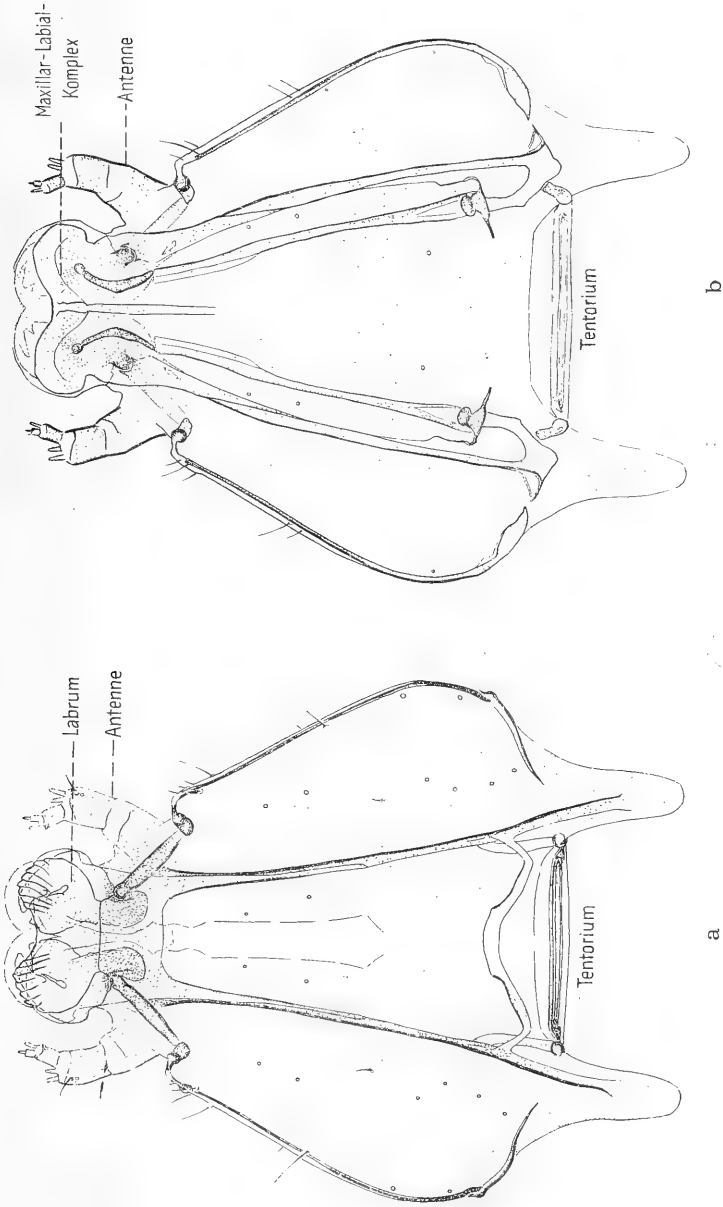


Abb. 31: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Raupe. I. Phase, Larvenstadium 3. Kopf Dorsalseite (a), Ventralseite (b).

ist infolge der extremen Abflachung des Larvenkopfes in seiner Gestalt weitgehend abgewandelt. Es besteht aus einem dorsal gelegenen und einem sehr kurzen ventralen Armpaar, die beide an ihren äußersten Enden durch einen kräftigen Querstab, die sog. Tentoriumbrücke, in Verbindung stehen. Die einzelnen Chitinstäbe dieses endoskeletalen Gerüsts sind nicht starr verschmolzen, sondern vielmehr gelenkartig biegsam miteinander verbunden.

Lichtsinneseorgane: Alle 3 Stadien besitzen beiderseits lediglich 2 laterale Stemmata, die dicht hinter der Fühlerbasis gelegen und atrophiert sind. Im Präparat kann man sie am besten in Dorsalansicht erkennen.

Kopfanhänge (Fühler und Mundteile; man vergleiche hierzu auch die Abb. 30 und 31 a, b): Die dreigliedrigen Antennen wirken relativ schlank und gestreckt. Ihr 2. Glied trägt neben einer Pore und einem kurzen Haar distal 2 Sensilla basiconica; das bei einigen *Lithocolletis*-Arten vorhandene lange Sinneshaar (Dethier 1941) fehlt bei *L. anderidae* Fletch. Das schmälere 3. Antennenglied ist durch den Besitz eines Sensillum styloconicum mit kurzem Fortsatz sowie eines S. basiconium ausgezeichnet.

Die Mundteile selbst sind hochmodifiziert. Das Labrum ist zweilappig, der Mittelteil flach ausgerandet. Jeder der beiden seitlichen Lappen trägt an seinem apikalen Rand 7—8 Zähne, von deren Basis je ein Kiel in die dorsale Oberfläche ausstrahlt, so daß diese im Vorderabschnitt gerieft erscheint. — Die Mandibeln, als die wichtigsten Mundgliedmaßen, haben durch die Abplattung des Kopfes besonders tiefgreifende Veränderungen erfahren und sind zu dünnen Plättchen geworden (Abb. 32 a). Statt wie im Normalfall senkrecht gestellt, sind sie um 90° gedreht, also in die Horizontalebene verlagert und zwar derart, daß die ursprüngliche Innenfläche dorsalwärts gerichtet ist. Die Zahl der Mandibelzähne ist auf 3 reduziert,

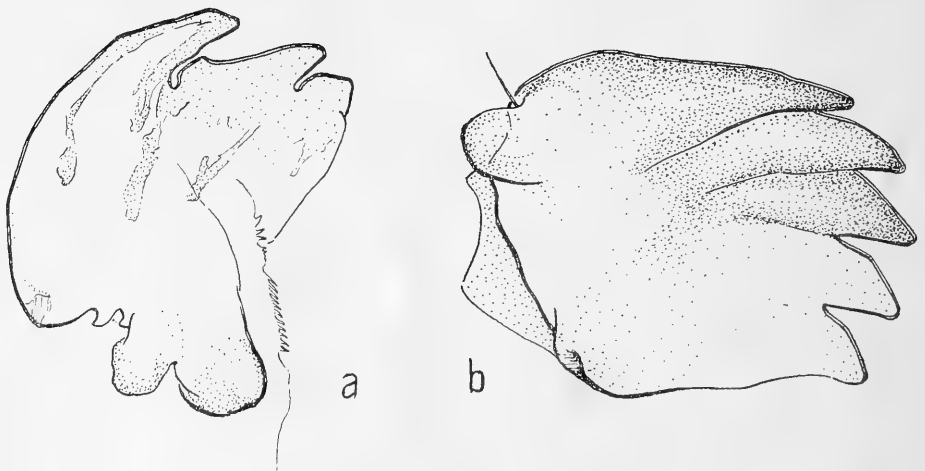


Abb. 32: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Raupe.

a) I. Phase, Stadium 3. Linke Mandibel (Dorsalseite)

b) II. Phase, Stadium 5. Linke Mandibel (Innenfläche).

der orale Innenrand (normalerweise Hinterrand!) weist als zusätzliche Erwerbung eine feingezähnelte Leiste auf.

Die 1. Maxillen und das Labium sind miteinander zu einer dünnen, in der Mitte des gerundeten Vorderrandes ausgeschnittenen Chitinlamelle verschmolzen und bilden eine funktionelle Einheit. Maxillar- und Labialpalpen sind ebenso wie der Spinnapparat vollständig atrophiert. Die beiden gewinkelten Verstärkungen, die longitudinal den Komplex durchziehen, können als die kräftig sklerotisierten Innenränder der Stipites gedeutet werden und trennen so die Maxillar- von der Labialregion. — Der dicht mit kurzen Haaren bedeckte Hypopharynx ist verlängert und überragt mit seinem gelappten Vorderabschnitt (Abb. 33 a) weit das Labium.

Abb. 33: *Lithocolletis anderidae* Fletch.:
Raupe.

a) I. Phase, Stadium 3. Vorderabschnitt des Hypopharynx (Dorsalansicht).

b) II. Phase, Stadium 5. Vorderabschnitt des Hypopharynx (Dorsalansicht).



Unter dem Binokular ist es bei durchscheinendem Licht gut möglich, die fressende *L. anderidae*-Larve in der epidermalen Mine und die Arbeitsweise ihrer Mundteile zu beobachten. Wir sehen, daß die beiden Mandibeln synchron geöffnet und geschlossen werden und — vergleichbar mit den Blättern einer Kreissäge — die vertikalen Wände der Epidermiszellen in der Horizontalebene durchschneiden; hierbei kommt der auf der Mandibellinnenseite gelegenen Zahnleiste eine besondere Bedeutung zu. — In ihrer Tätigkeit werden die Mandibeln noch durch das Labrum unterstützt, dessen apikalen Zähne und dorsalen Leisten dann in Aktion treten, wenn die Larve ihren Kopf wechselweise nach rechts und links bewegt. Der auf diese Weise erschlossene Zellsaft wird durch den freien Vorderabschnitt des Hypopharynx, dessen Oberfläche infolge der dichten Behaarung ähnlich wie Löschpapier wirkt, aufgesaugt und in Richtung des Mundes geleitet.

II. Phase (Larvenstadien 4—5, „tissue-feeder“-Typus)

Die Larven der beiden letzten Stadien leben histophag in Faltenminen und zeigen in ihrer Gestalt wieder den gewohnten Typ einer Lepidopterenraupe: gewölbte Kopfkapsel, zylindrischer Körper, gut entwickelte Thorakalbeine, ausgebildete Bauch- und Analfüße (vgl. Abb. 28 a, b).

Maße (je 50 Messungen):

Stadium	Länge	Breite (Prothorax)	Breite der Kopfkapsel (Abb. 34)	Mittel
4	1,93—2,21 mm	0,35—0,42 mm	0,249—0,265 mm	0,257 mm
5	3,30—3,75 mm	0,53—0,59 mm	0,302—0,324 mm	0,312 mm

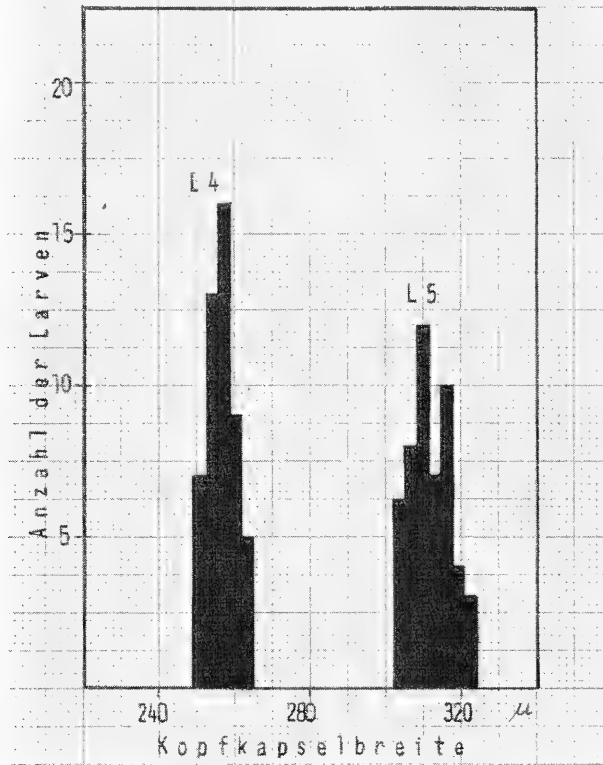


Abb. 34: *Lithocolletis anderidae* Flecth.: Raupe. II. Phase. Variabilität der Kopfkapselbreiten: Larvenstadien 4—5 (je 50 Expl.).

Kopfkapsel (Cranium; Abb. 35 a, b und 36): Farbe hellbraun (Stadium 4) bzw. schwarzbraun (Stadium 5); Stemmatalregion nicht durch eine besondere Färbung hervorgehoben. — Nach 50 Messungen ließ sich ein mittlerer Facialindex von 0,876 (Stadium 4) bzw. 0,914 (Stadium 5) und ein Epicranialindex von 4,83 bzw. 4,75 errechnen.

Die Kopfkapsel kann weit in den Prothorax eingezogen werden, was morphologisch seinen Ausdruck in der reduzierten Länge der Scheitel- und hinteren Genalsetae findet. Die Mundgliedmaßen bilden mit der Körperachse einen Winkel von etwa 45° : semiprognathe Kopfstellung. — An jeder Kopfseite sind 4 ovale, nicht pigmentierte Stemmata mit konvexer Corneallinse zu unterscheiden; ihre Anordnung variiert nur wenig und ist am besten aus Abb. 36 zu ersehen.

Kopfanhänge (Fühler und Mundteile): Die Antennen sitzen einem membranösen Sockel auf und bestehen aus 3 Gliedern, von denen das erste gestaucht und nur halb so lang wie das zweite ist. Die Sinnesfortsätze des

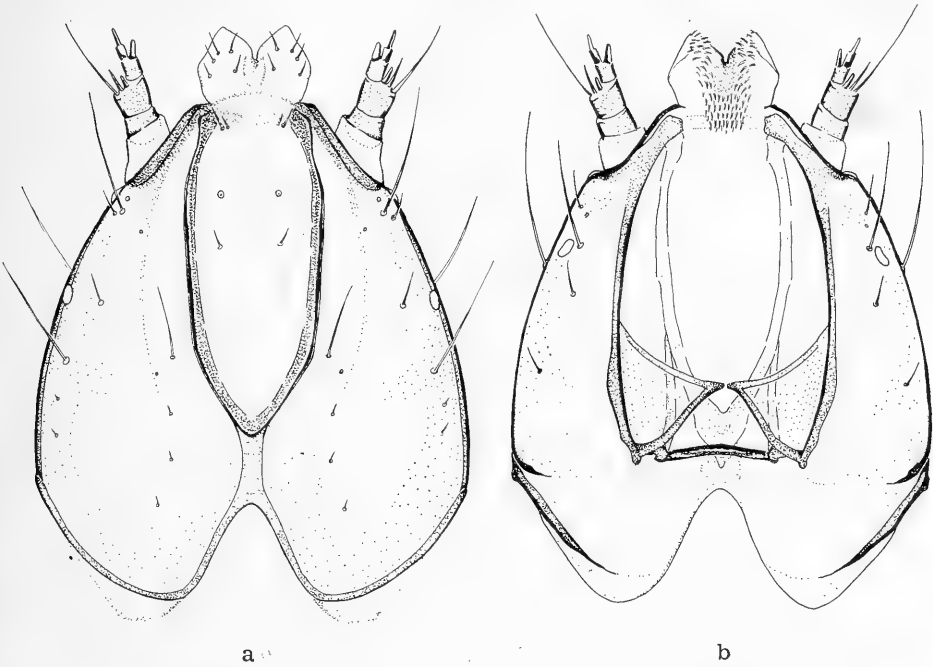


Abb. 35: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Raupe. II. Phase, Stadium 5.
 a) Kopfkapsel mit Labrum und Antennen (Dorsalansicht)
 b) Kopfkapsel mit Labrum und Antennen (Ventralansicht).
 Die Mandibeln und der Maxillar-Labialkomplex sind durch Präparation entfernt.

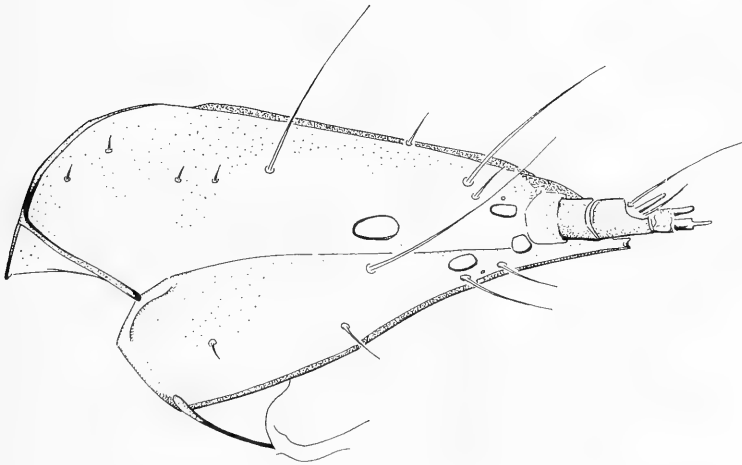


Abb. 36: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Raupe. II. Phase, Stadium 5. Kopfkapsel mit Antenne (Lateralansicht); man beachte die Anordnung der 4 Stemmata.

2. und 3. Gliedes entsprechen in Ausbildung und Anzahl den bei den 3 Stadien der Phase I beschriebenen Gegebenheiten nur mit dem einen Unterschied, daß das dort vermißte lange Sinneshaar des 2. Fühlergliedes hier wohlentwickelt ist. — Das Labrum (vgl. Abb. 35) ist deutlich zweilappig und trägt auf seiner Außenfläche jederseits 5 etwa halbkreisförmig angeordnete Borsten. Die mediane Einkerbung reicht fast bis zur Mitte. Die vorderen lateralen Ränder sind nach innen umgeschlagen und mit kurzen stachelartigen Emergenzen besetzt, welche mit ihren Spitzen oralwärts zeigen und sich auch auf die Innenfläche der Oberlippe fortsetzen. Es dürfte sicher sein, daß diese Bildungen die Tätigkeit der Nahrungsaufnahme unterstützen, doch ist es schwierig, ihnen hierbei eine spezielle Funktion zuzuschreiben. — Die Mandibeln (Abb. 32 b) sind fünfzählig und etwas länger als breit. Die Zähne 1—3, die sich leicht überdecken, wirken schlanker als die breiteren Zähne 4 und 5. Auf der Außenseite des Mandibelvorderrandes steht lediglich 1 Borste, die zweite ist auch nicht in der Anlage vorhanden.

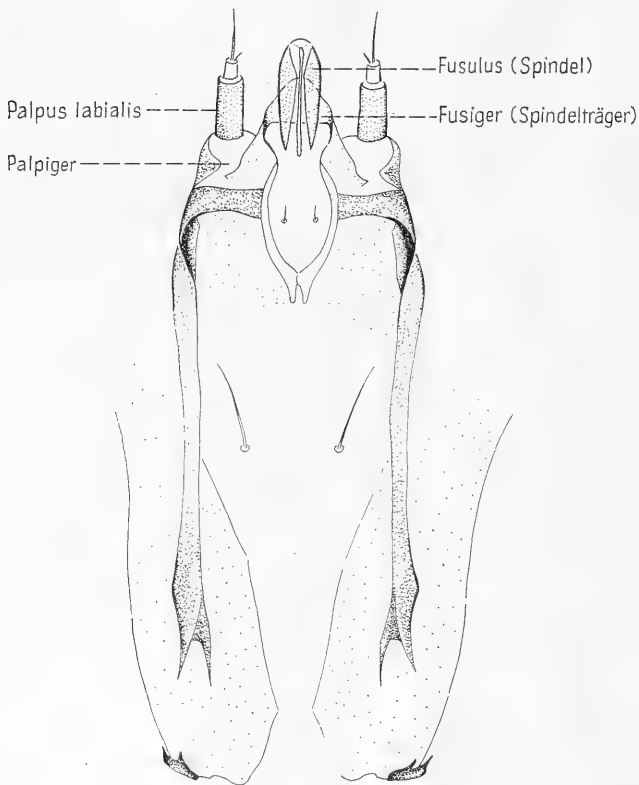


Abb. 37

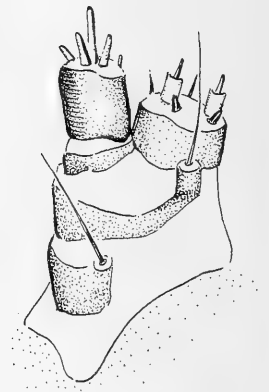


Abb. 38

Abb. 37: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Raupe. II. Phase, Stadium 5. Labium mit Spinnapparat (Ventralseite).

Abb. 38: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Raupe. II. Phase, Stadium 5. Rechte 1. Maxille (Ventralseite).

Der Maxillar-Labialkomplex (Mundwerkzeugplatte) ist normal entwickelt und zeigt keine auffallenden Eigentümlichkeiten; zur Orientierung verweise ich auf die Abb. 37 und 38. — Am Spinnapparat ist die Gestalt der zylindrischen Spindel gedrunken und der Index des Spinnorgans (Spindellänge : Breite des Spindelträgers) liegt daher mit 1,158 sehr niedrig. — Der behaarte Vorderabschnitt des Hypopharynx, der bei den Larven der I. Phase zweilappig war, setzt sich bei den Stadien 4 und 5 aus drei Lappen zusammen (Abb. 33 b).

Thorax und Abdomen: Die anfangs gelblichweiße Körperfärbung geht gegen Ende des 5. Stadiums in ein leuchtendes Zitronengelb über und die Testikel werden auf der Dorsalseite des 5. Abdominalsegments als dunkelorange durchscheinende, nierenförmige Körper sichtbar.

Die Tergite des Pro-, Meso- und Metathorax tragen schwach sklerotisierte Schilder, die von T₁ nach T₃ an Größe abnehmen. Ein Analschild ist nicht feststellbar.

Die 3 Thorakalbeinpaare (Abb. 39) sind bei gleichen Abständen ihrer Coxen gut differenziert und von einheitlichem Bau. Die Abdominalfüße (Abb. 40 a, b) liegen auf den Sterniten 3, 4, 5 und 10 (Nachschieber). Das Bauchfußpaar, welches auf dem 6. Sternit zu erwarten wäre, ist nicht entwickelt — eine Besonderheit, die alle Lithocolletiden charakterisiert. Die Hakenchen der Kranzfüße sind kreisförmig in zwei uniordinalen Reihen angeordnet; ihre Zahl schwankt auf den Bauchfüßen zwischen 21 und 28 und auf dem Nachschieber zwischen 18 und 21.

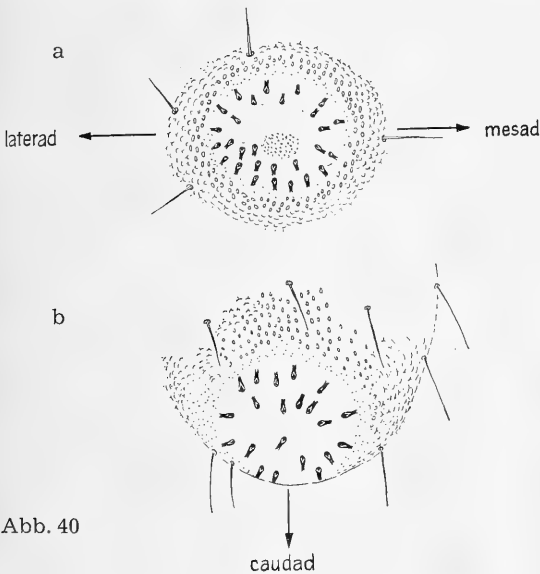


Abb. 40

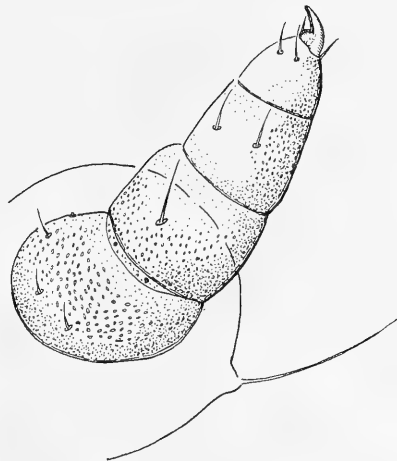


Abb. 39

Abb. 39: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Raupe. II. Phase, 5. Stadium. Thorakalbein (2. Thoraxsegment, rechte Seite).

Abb. 40: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Raupe. II. Phase, 5. Stadium.

a) Bauchfuß mit Hakenkranz (4. Abdominalsegment, linke Seite)

b) Analfuß (Nachschieber) mit Hakenkranz (10. Abdominalsegment, rechte Seite).

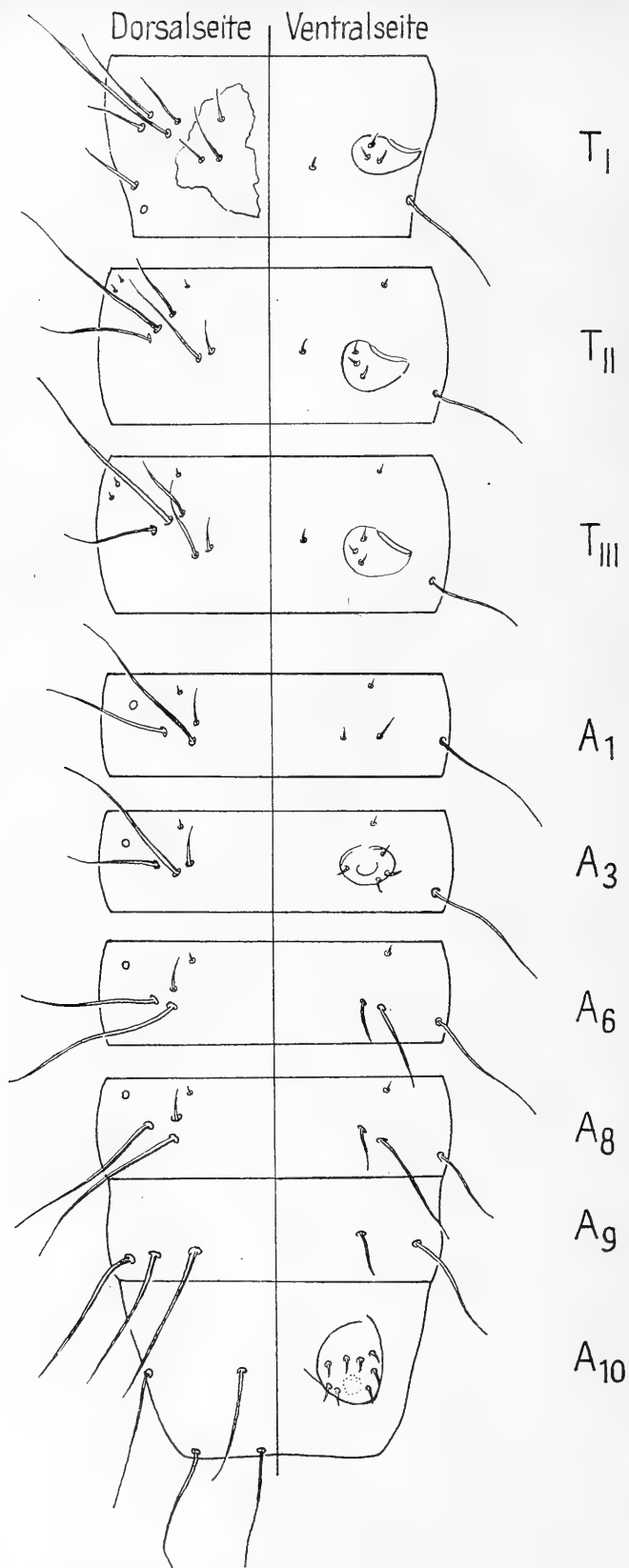


Abb. 41: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Raupe. II. Phase, 5. Stadium. Borstenschema des Pro-, Meso- und Metathorax sowie der Abdominalsegmente A₁, A₃, A₆ und A₈₋₁₀.

Chaetotaxie: Zahl und Position der cranialen und segmentalen Setae können aus den Abb. 35, 36 und 41 entnommen werden. Unsere Kenntnisse über die extrem abgewandelte Beborstung der minierenden Lepidopterenraupen sind heute noch sehr gering; vor allem fehlen vergleichende chaetotaxionomische Untersuchungen dieser Formen. Es wäre daher verfrüht und zu gewagt, wollte man die bei den *L. anderidae*-Larven festgestellten Verhältnisse in eines der bestehenden Systeme, etwa in das von Hinton (1946), pressen. Aus diesem Grunde habe ich davon abgesehen, die einzelnen Setae zu benennen und mit denen anderer Familien zu homologisieren.

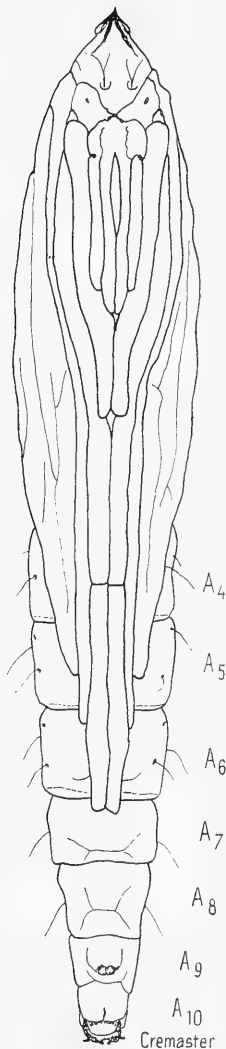


Abb. 42: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Puppe (Männchen). Habitus (Ventralansicht).

Die Puppe (Abb. 42—45)

Gestalt langgestreckt, schlank, zylindrisch. — Die Färbung variiert unabhängig vom Alter zwischen honiggelb und hellbraun. — Länge 3,1 bis 3,7 mm (Mittel 3,48 mm), größte Breite (Metathorax) 0,7—0,8 mm (Mittel 0,76 mm) bei 30 Messungen. Die Abdominalsegmente 5 und 6 (Weibchen) bzw. 5, 6 und 7 (Männchen) sind nicht fixiert, sondern frei. — Die Flügel-scheiden reichen bis zur Mitte des 5., die Scheiden der Hinterbeine überragen das Ende des 6. Sternits (Abb. 42). Trotzdem wird jedoch die Beweglichkeit der freien Segmente in keiner Weise beeinträchtigt, da die Scheiden nicht mit dem Rumpf verklebt sind (Pupa incompleta).

Am Kopf (Frontalregion) entspringt zwischen den Augen beiderseits je ein langes Borstenpaar (Abb. 43) und es liegt die Vermutung nahe, daß diese innerhalb eines gemeinsamen Pinaculum stehende Doppelborste homolog den Setae C_1 und C_2 der Raupe ist. Besonders auffallend aber erweist sich ein rostrumähnlicher, stark chitinisierter Fortsatz mit ventrad gerichteter dolchartiger Spitze. Seine biologische Funktion besteht darin, es der Puppe vor Einsetzen des Schlüpfvorgangs zu ermöglichen, die Cuticula der Blattunterseite zu durchstoßen und sich durch die so geschaffene Öffnung aus der Mine herauszuschieben.

Wie Gregor (1952) in seiner Studie über die an *Quercus* L. lebenden *Lithocolletis*-Arten gezeigt hat, sind bei den Puppen dieser Gattung Form und Tiefe der intersegmentalen Einschnitte sowie die Ausbildung der

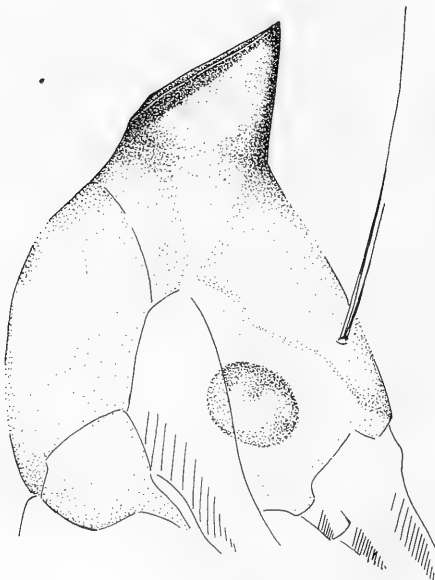


Abb. 43

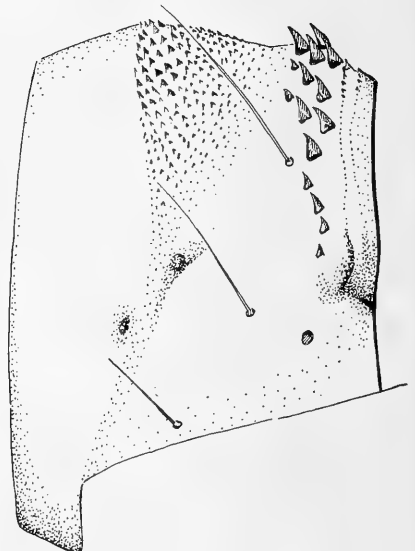


Abb. 44

Abb. 43: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Puppe. Kopfreion mit Chitinfortsatz und Doppelborste (Lateralansicht).

Abb. 44: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Puppe. 2. Abdominalsegment (Lateralansicht).

Dorsaldornen und die Skulpturierung des 2.—4. Abdominalsegments von großem taxionomischen und sogar phylogenetischen Wert (Abb. 44).

Die Geschlechter lassen sich leicht an den Genitalmarken, welche sich beim Männchen auf dem 9. und beim Weibchen auf dem 8. bzw. 9. Sternit befinden, unterscheiden (Abb. 45 a, b, c). Die Anlage der Afteröffnung ist auf dem 10. Sternit als kurzer Längsschlitz angedeutet. — Der gut entwickelte Cremaster zeigt sich an seinem Ende gerade abgestutzt und ven-

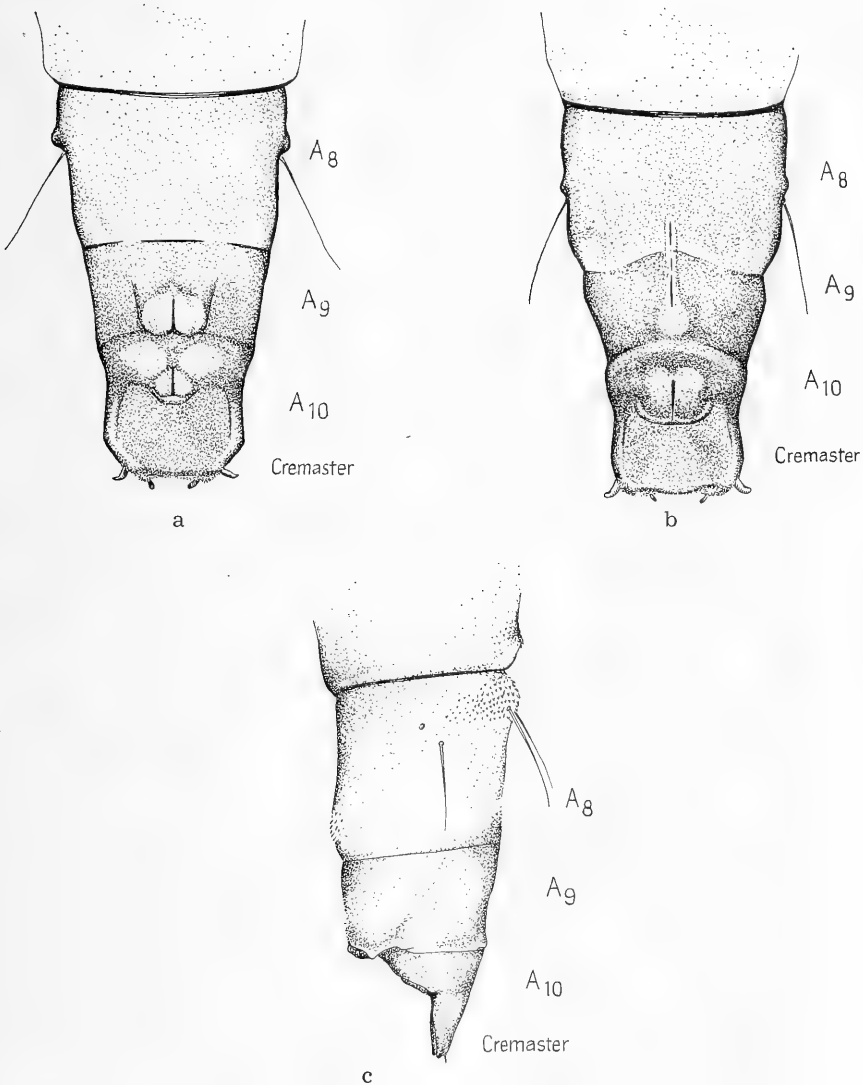


Abb. 45: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Puppe. Hinterleibsende mit Cremaster.

- a) Männchen (Ventralansicht)
- b) Weibchen (Ventralansicht)
- c) Männchen (Lateralansicht).

tral löffelförmig ausgehöhlt; als Aufhängevorrichtung trägt er am Hinterrand beiderseits je ein Paar kurzer, schwach gekrümmter, sonst aber nicht weiter differenzierter Chitinhäkchen.

γ) Bionomie

Einen allgemeinen Überblick über den Jahreszyklus vermittelt die graphische Darstellung der Abb. 46:

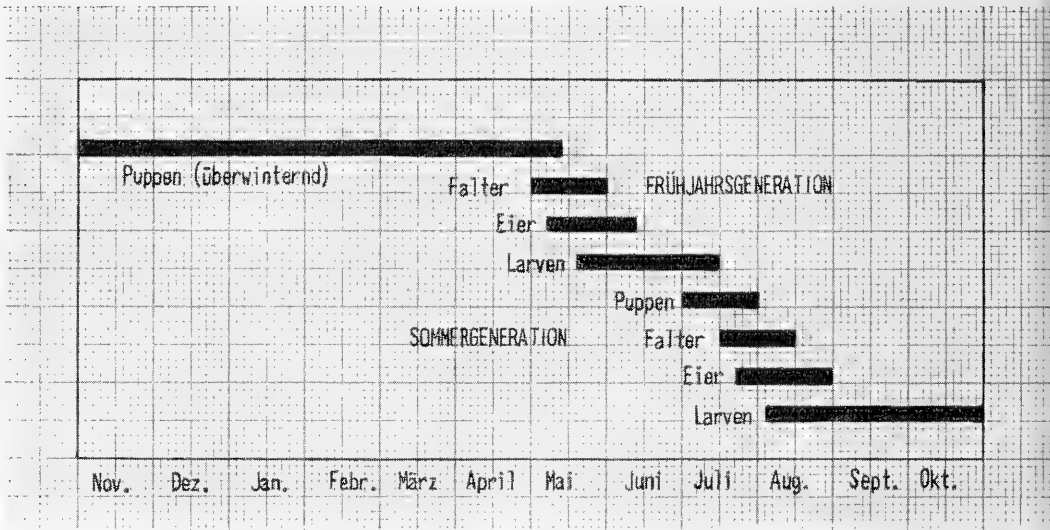


Abb. 46: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Graphische Darstellung des biologischen Jahreszyklus.

Die Vitaformeln nach Rhumbler (1918) lauten demnach für die beiden Generationen:

Frühjahrs- generation

Sommer- generation

$$\frac{7^{p8} - 8.10}{11,5^a + 5}$$

$$\frac{56^a - 5^{p67^a}}{7 + 7^{p8^a}}$$

Die Imagines der Frühjahrs- generation schlüpfen im Mai meist in den frühen Morgenstunden (7—9 Uhr) aus den überwinterten Puppen. Sie sind Tagtiere, leben aber sehr versteckt und trotz der z. B. im Bernrieder Filz vorhandenen großen Populationsdichte gelang es nur wenige Male ihre Lebenstätigkeit im Freien zu beobachten. Im Ruhezustand sitzen die Falter mit hochaufgerichtetem Vorderkörper und steil dachförmig gestellten Flügeln auf der Unterseite der Zwergbirkenblättchen. Stört man sie in

dieser Lage, dann rücken sie zunächst ein kleines Stück zur Seite, um als bald mit einem kräftigen, von den langen Tibialsporen der Mittelbeine unterstützten Sprung einen anderen Rastplatz aufzusuchen, wie es überhaupt die Regel zu sein scheint, daß die Tiere die sprungweise Fortbewegung dem Fliegen vorziehen.

Die Weibchen legen ihre Eier einzeln und zwar stets auf die Unterseite des vollentwickelten Blattes ab, wobei die Tendenz besteht, die Blattbasis und hier die Stellen zwischen den Gabeln der 5 Hauptnerven bevorzugt auszuwählen (Abb. 47).

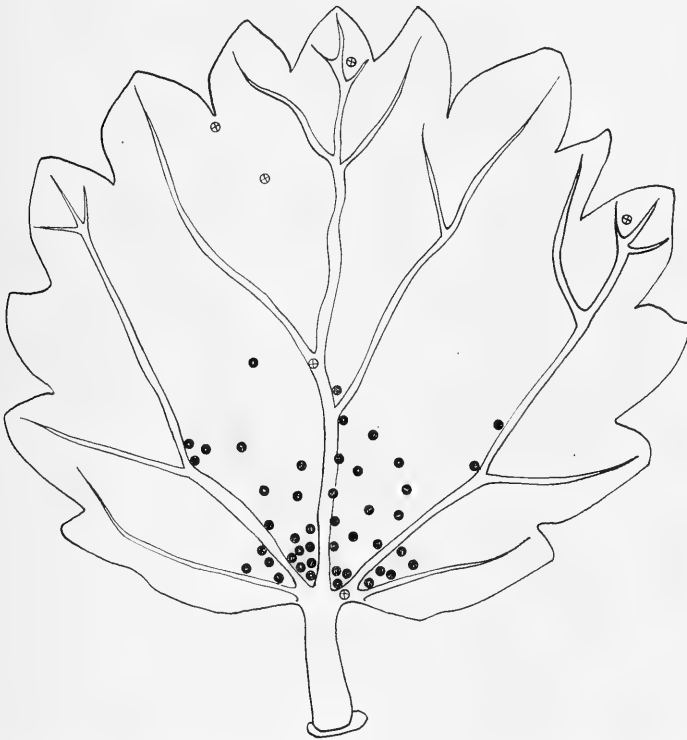


Abb. 47: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Die Stellen der Eiablage von 50 *Betula nana*-Blättchen auf ein einziges Blatt übertragen.

Werden Eier „versehentlich“ direkt auf eine Rippe oder in unmittelbare Nähe des Blattrandes abgesetzt, so führt dies zum sicheren Tod des Eieräupchens (Abb. 47: ⊕). Ebenso verhält es sich, wenn — wahrscheinlich von verschiedenen Müttern — zu annähernd gleicher Zeit zwei oder mehrere Eier auf einem *B. nana*-Blättchen untergebracht worden sind. In einem solchen Fall beginnen die Eilarven zwar noch ihre Minenplätze anzulegen, sterben aber ohne ersichtlichen Grund und ohne miteinander in Berührung gekommen zu sein schon nach kurzer Zeit ab.

Im Zuchtbehälter begannen die Weibchen, wenn sie begattet waren, bereits an ihrem 2. Lebenstag mit der Ablage. Ihre Produktionskraft schwankt

zwischen 24 und 32 Eiern (17 Tiere); die Incubationszeit beträgt bei Zimmertemperatur 8—10 Tage. — Die junge Larve verläßt das Ei auf der unteren Blattcuticula direkt anliegenden Seite und frißt sich von hier, ohne mit der Außenwelt in Verbindung gekommen zu sein, in einem flachen Winkel in die Epidermiszellen ein. Die leere Eischale bleibt erhalten und bildet einen natürlichen Verschußdeckel über der Eingangsöffnung zur Mine.

In ihrer ersten Entwicklungsphase lebt die Larve ausschließlich in der Epidermis und löst, indem sie die Zellquerwände durchschneidet, die Cuticula von den chlorophyllführenden Zellen des Parenchyms ab. Während dieser Tätigkeit nimmt sie nur flüssige Nahrung auf („sap-feeder“), die in den Ausscheidungen kaum sichtbare Spuren hinterläßt. Gegen Ende des 3. Stadiums ist auf diese Weise die gesamte untere Cuticula vom Parenchym abgetrennt; lediglich eine schmale Randzone bleibt ausgespart. Trotzdem die epidermale Mine bei *L. anderidae* Fletch. fast das gesamte Zwergbirkenblatt einnimmt, ist sie bei durchfallendem Licht überhaupt nicht sichtbar; das Mesophyll ist ja unverletzt geblieben. Im auffallenden Licht hingegen erhält der Platz ein eigentümlich silbrigweißes Aussehen, da die leeren Epidermiszellen sich alsbald mit durch die Spaltöffnungen eindringender Luft füllen. Zu erwähnen ist ferner, daß die Larven der I. Phase stets mit ihrer Ventralseite zur Blattoberseite gekehrt, also auf dem Rücken, in der Mine liegen.

Nach der Häutung zur II. Phase ändert die jetzt spinnfähige Raupe ihre bisherige Lebensweise. Sie heftet zunächst an die losgelöste Cuticula transvers zur Blattlängsachse verlaufende Gespinstfäden und spart dabei einzelne Teile aus, die sich dann durch den an ihren Seiten angreifenden Zug der sich im Augenblick ihrer Entstehung verkürzenden Fäden aufwölben. Da diese Aussparung bei jedem Querfaden in der gleichen Längslinie erfolgt, entstehen Längsfalten. Gleichzeitig wird durch den Zug auch die obere Minenwand nach unten gekrümmt und zwar so weit, bis sich die Blattränder fast berühren; die typische Faltenmine (Ptychonom) mit einem weitlumigen, der Larve größere Bewegungsfreiheit bietenden Wohnraum ist entstanden (Taf. VI). In die Epidermisfalten ist — unterschiedlich zu dem von *Parornix betulae* (Stt.) am Zwergbirkenblatt erzeugten, in seinem Aussehen sehr ähnlichen Ptychonom — reichlich Gespinst eingewebt, so daß man beim Versuch, die Mine durch Dehnen aufzureißen, einen relativ großen Widerstand überwinden muß. — Die Raupen der II. Phase (= 4. und 5. Stadium) fressen vom Blattgewebe des Schwamm- und Palisadenparenchyms („tissue-feeder“), wobei sie die Gefäßbündel und deren nächste Umgebung stehen lassen. Dadurch erscheint die Mine von der Oberseite aus betrachtet wie gesprengelt oder marmoriert.

Die abgeschiedenen Exkremeute sind schwarz, körnig und von fester Konsistenz. Sie werden an einem Ort, gewöhnlich an einem Ende des Ptychonoms, deponiert und mit Hilfe von Gespinstfäden kugelig zusammengehalten. In die Kotanhäufungen sind auch die Kopfkapseln der drei Sta-

dien der I. Phase sowie die Exuvie des 4. Raupenstadiums miteingewebt. Diese Verhaltensweise macht es dem Untersucher leicht, die für die Messungen zur Feststellung der Zahl der Larvenstadien benötigten Kopfkapseln rasch und in genügender Menge zu finden.

Die Verpuppung erfolgt in der Mine. Von der Altraupe wird hierzu vor der Verwandlung kein Kokon gesponnen, so daß die Puppe frei liegt;

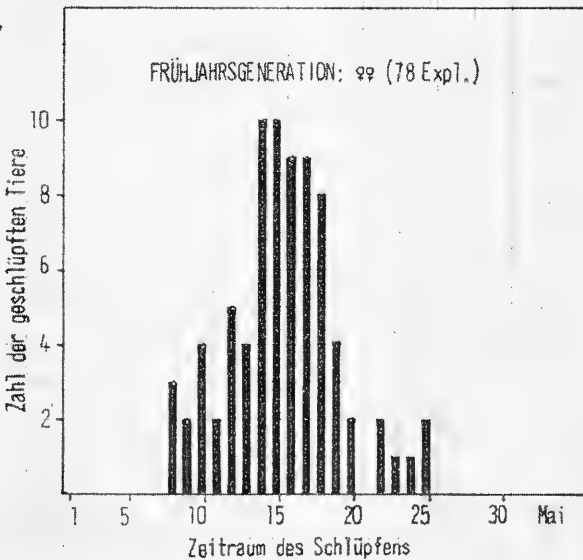
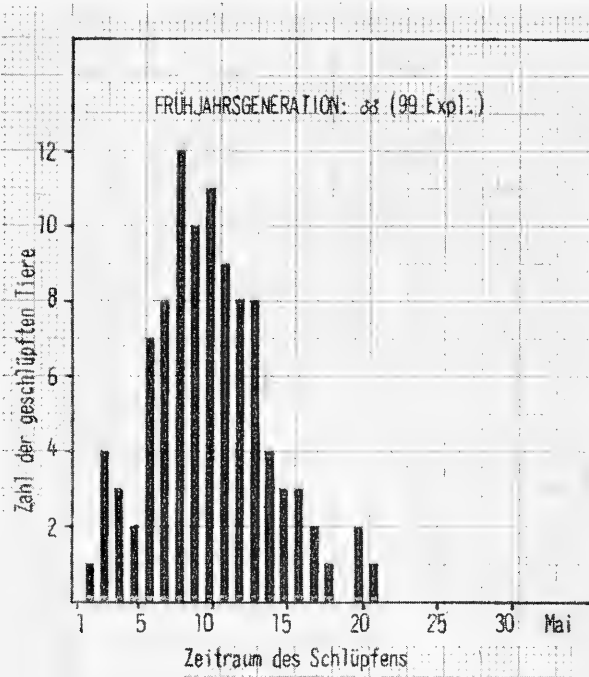


Abb. 48: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Schlüpfverlauf der Frühjahrsgeneration (Männchen und Weibchen) im Jahr 1958.

dies ist der wichtigste biologische Unterschied zur nahe verwandten *L. ulmifoliella* (Hb.) und gleichzeitig ein Anhaltspunkt dafür, daß *L. anderidae* Fletch. die phylogenetisch ältere und weniger differenzierte Spezies ist (vgl. Gregor 1952). Die Dauer der Puppenruhe bei der Sommergeneration beträgt unter Normalbedingungen 10—12 Tage. Der Schlüpfvorgang wird dadurch eingeleitet, daß die Puppe mit Hilfe der freien Körpersegmente

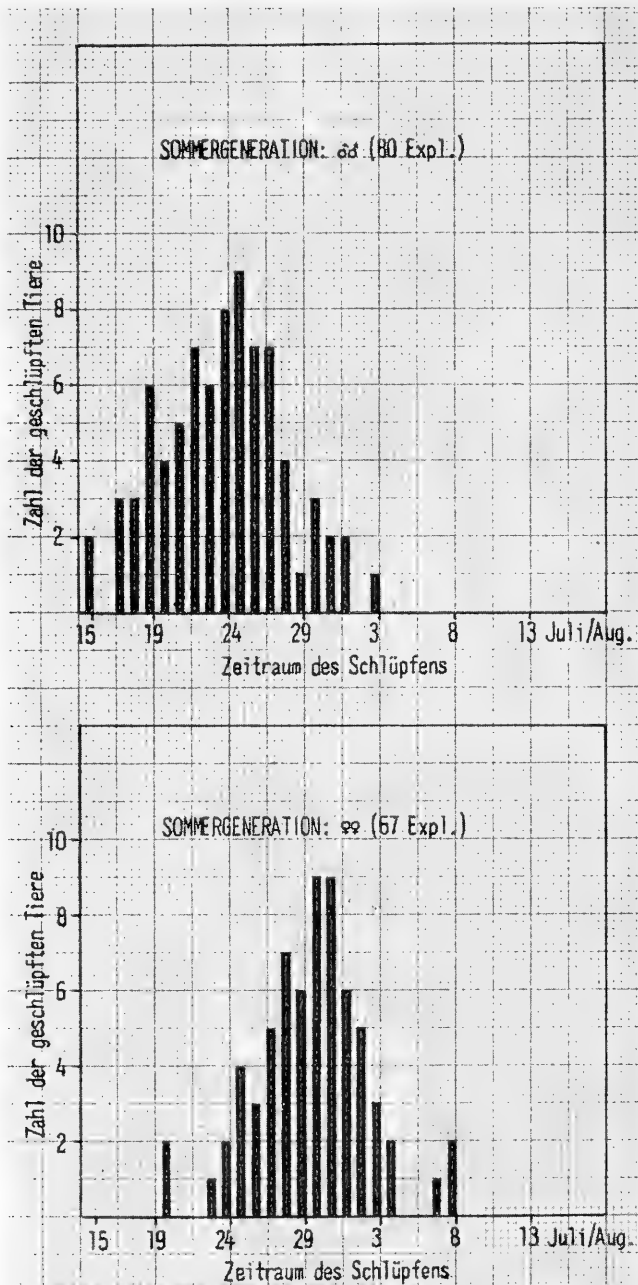


Abb. 49: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Schlüpfverlauf der Sommergeneration (Männchen und Weibchen) im Jahr 1958.

ihr Abdomenende in lebhaft kreisende Bewegungen versetzt und hierdurch vorwärtsgetrieben den spitzen Kopffortsatz an dem dem Ort der Kotablagerung entgegengesetztem Ende der Mine durch die untere Epidermis hindurchstößt. Hierauf schiebt sie sich weiter bis zum 4. oder 5. Abdominalsegment aus der geschaffenen Öffnung heraus und das eigentliche Schlüpfen des Falters beginnt. Kurz nach der Häutung scheidet die Imago ihr Meconium als gelblichweißen Tropfen ab, welcher rasch erhärtet. Festgehalten durch die lateralen Hinterleibsborsten bleibt die Puppenexuvie meist noch für einige Wochen im Schlüpfloch stecken (vgl. Taf. VI, 4. Mine von links).

Auffallend ist, daß die Sommerminen nicht so häufig und seltener zu finden sind im Vergleich mit den unschwer in größerer Menge einzutragenden Herbstminen. Im Zahlenverhältnis der Geschlechter überwiegen die männlichen Tiere. So erwiesen sich im Jahre 1958 von 177 Faltern der Frühjahrgeneration 99 als Männchen und 78 als Weibchen; bei der Sommergeneration des gleichen Jahres betrug das Verhältnis 80 Männchen zu 67 Weibchen. — Über den zeitlichen Schlüpfverlauf von Männchen und Weibchen unterrichten die Abb. 48 und 49; wir erkennen in beiden Generationen das Vorherrschen deutlicher Protandrie.

Das winterliche Latenzstadium der Puppe ist rein temperaturbedingt und nicht fixiert. Anfang Oktober eingetragene Altraupen verpuppten sich im Laufe des November und ergaben, ohne jemals einer Frostperiode ausgesetzt worden zu sein, noch vor Weihnachten die Imagines. In diesem Zusammenhang wäre es von großem Interesse auch die Bionomieverhältnisse in Nordskandinavien zu studieren. Dr. W. Hackman-Helsinki (briefl. Mitt.) hält hier das Vorkommen einer 2. Generation für ausgeschlossen.

δ) Nahrungspflanzen und ökologisches Verhalten

An ihren Fundstellen in Süd- und Westengland (vgl. Abb. 25) lebt *L. anderidae* Fletch. ausschließlich auf Moorbirke *B. pubescens* Ehrh. Im kontinentalen Europa hingegen war nach unseren bisherigen Kenntnissen die Art streng monophag an *B. nana* L. gebunden und dieser merkwürdige Unterschied in der Nährpflanzenwahl ist es in erster Linie ja auch gewesen, mit dem Petersen (1927) die Neuaufstellung seiner *L. nanella* begründete.

Auf Grund der heutigen Verbreitung der Spezies und ihrer spezifisch ökologischen Ansprüche kann es keinem Zweifel unterliegen, daß wir die Zwergbirke als die ursprüngliche Futterpflanze anzusehen haben. Wie sind aber damit die in England vorgefundenen Verhältnisse in Einklang zu bringen und wie mag der Übergang von der einen auf die andere Birkenart vor sich gegangen sein? — Durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn H. N. Michaelis (Didsbury) war es mir möglich, mit *L. anderidae*-Larven besetzte Herbstminen von *B. pubescens*-Blättern aus der Grafschaft Lancashire zu erhalten, aus welchen es gelang, die Falter zu ziehen. Die befallenen Blätter waren auffallend stark flaumig behaart und ent-

sprachen darin habituell denen unserer moorbewohnenden Kümmerformen. Eine daraufhin vorgenommene genaue Untersuchung zahlreicher Moorbirken-Schößlinge vom Bernrieder Filz ergab, daß sie ebenfalls Faltenminen einer *Lithocolletis*-Art trugen, die Prof. Dr. E. M. Hering (Berlin) jedoch zunächst für die Fraßbilder der häufigen und weit verbreiteten *L. ulmifoliella* (Hb.) hielt. Als sich jedoch die Altraupen, ohne einen Kokon zu spinnen, verpuppten, vermuteten wir schon, daß auch hier *L. anderidae* Fletch. der Erzeuger gewesen sein könnte, und das Ergebnis unserer Zucht (17 ♂♂, 12 ♀♀) bestätigte dies. Damit war zum erstenmal der Nachweis erbracht, daß die Art — im Gegensatz zur Ansicht von Petersen (1927) — auch auf dem Kontinent unter bestimmten Voraussetzungen die Fähigkeit besitzt, auf die Moorbirke überzugehen.

Nehmen wir nun an, die Zwergbirke würde im Bernrieder Filz aussterben, so müßte nach den eben dargelegten Verhältnissen, damit nicht auch gleichzeitig ein Verschwinden unserer Art verbunden sein, da diese an den Kümmerformen der Moorbirke weiterexistieren könnte. Eine interessante Parallele hierzu bietet sich in Nordböhmen in der Nähe der Ortschaft Doksy (50° 34' n. Br., 14° 40' ö. L.; 400 m). Herr Dr. F. Gregor (Brünn) teilte mir mit, er habe hier „auf einer Moorwiese mit *Sphagnum* am Ufer eines Teiches *L. anderidae*-Minen an „Zwergpflanzen von *B. pubescens* Ehrh.“ entdecken und durch Zucht auch den Falter erhalten können. Das Bemerkenswerte daran ist aber nun, daß in diesem Biotop *B. nana* L. rezent nicht vorkommt, subfossil jedoch aus dem „älteren Holozän“ bekannt ist. Der für unsere weiteren Überlegungen sehr wichtige Fund von Dr. Gregor ist auf dem Festland der erste Nachweis in einem Gebiet, wo die primäre Nährpflanze überhaupt nicht mehr wächst; der nächstbenachbarte Standort (Sudeten: Iserwiese) liegt nordöstlich davon in etwa 50 km Entfernung!

Aus diesen Gegebenheiten läßt sich der Ablauf des Geschehens in England rekonstruieren. Wie wir nach Godwin (1956) durch zahlreiche fossile Nachweise wissen, besaß *B. nana* L. im Glazial und Postglazial auf den Britischen Inseln eine weite Verbreitung. Mit dem Abklingen der Eiszeit wurde auch hier die Zwergbirke immer weiter nach Norden zurückgedrängt und heute ist ihr Vorkommen auf die Highlands von Nordschottland beschränkt. *L. anderidae* Fletch. aber konnte sich im ursprünglichen Verbreitungsgebiet im Süden und Westen weiter dadurch halten, daß sie die ökologische Potenz besaß, in bestimmten Biotopen auf zwergwüchsige Moorbirken überzugehen. Daß dieser Übergang überhaupt möglich war und auf dem Kontinent auch heute noch möglich ist, dafür muß wohl ein ganzer Komplex von Faktoren verantwortlich gemacht werden, und sicher spielen die morphologische und physiologische Struktur des Birkenblattes und besonders mikroklimatische Momente eine entscheidende Rolle.

Das streng stenöke Verhalten von *L. anderidae* Fletch. berechtigt uns sogar zu dem Schluß, daß an Orten, wo die Art heute auftritt, früher auch die Zwergbirke heimisch gewesen sein muß. Somit haben wir den seltenen und bis jetzt vielleicht einmaligen Fall vor uns, daß eine Tierart

direkt einen Beitrag zur Florengeschichte liefern kann. Ich bin überzeugt, daß noch in manchem unserer oberbayerischen Hochmoore die Spezies an zwergwüchsigen Exemplaren von *B. pubescens* Ehrh. zu finden sein wird und nur bis jetzt übersehen oder mit der gemeinen *L. ulmifoliella* (Hb.) verwechselt wurde. In erster Linie wäre hier an das Kolbermoor zwischen Bad Aibling und Rosenheim zu denken, wo Reiser und Blätter von *B. nana* L. im Jahre 1872 durch Nathorst und dann wieder von Paul & Ruoff (1927) während pollenanalytischer Untersuchungen in den Torfschichten nachgewiesen wurden.

ε) Biotische Mortalitätsfaktoren

Unter den biotischen Begrenzungsfaktoren, welche die Populationsdichte von *L. anderidae* Fletch. mitbestimmen, kommt in ihrem Wirkungsgrad den Parasiten die größte Bedeutung zu. — Im Untersuchungsgebiet Bernrieder Filz (Beobachtungszeitraum 1956/57; 1957/58; 1958/59) setzt sich die Parasitengarnitur aus folgenden Hymenopteren-Arten zusammen:

Chalcidoidea

Pteromalidae

Habrocytus spec. II

Eulophidae

Elachertus isadas (Walk.)

Cirrospilus vittatus Walk.

Hemiptarsensus dropion (Walk.)

Pnigalio pectinicornis (L.)

Chrysocharis (Xenocharis) phryne (Walk.)

Elasmidae

Elasmus viridiceps Thoms.

Theoretisch stehen den Primärparasiten dieser Reihe während eines biologischen Zyklus des Wirts vier verschiedene ökologische Nischen als Wirkungsfelder zur Verfügung:

- a) das auf der Blattunterseite abgelegte Ei
- b) die Larve der Phase I (1., 2., 3. Stadium) in der epidermalen Mine
- c) die Larve der Phase II (4., 5. Stadium) in der Faltenmine
- d) die Puppe in der Faltenmine.

Die Untersuchungen haben ergeben, daß Ei-Parasiten (ökologische Nische a) völlig fehlen; ferner bleiben das 1. und 2. Larvenstadium der Phase I in der epidermalen Mine ohne Befall. — Die unter b und d genannten Nischen besitzen keine eigenen für sie spezifischen Arten, sondern die hier parasitierenden Formen gehören den auch bei c lebenden Spezies an.

Ichneumonoidea

Braconidae

Apanteles umbellatarum (Hal.)

Ichneumonidae

Gelis instabilis (Först.)

(Hyperparasit)

Wie die Parasitenarten im einzelnen von den verbleibenden Möglichkeiten Gebrauch machen und wie hoch sich ihr prozentualer Anteil am Gesamtkomplex in den Jahren 1956/57, 1957/58 und 1958/59 im Bernrieder Filz belief, wird in den nachfolgenden zwei Tabellen und in den graphischen Darstellungen der Abbildungen 50, 51, 52, 53 und 54 aufgezeigt:

	Wirkungsfeld (ökolog. Nische)	Larve I. Phase (3. Stadium) in epidermaler Mine	Larve II. Phase (4.—5. Stadium) in Faltenmine	Puppe in Faltenmine
EKTOPARASITEN	<i>Elachertus isadas</i> (Walk.)		+	
	<i>Hemiptarsenus dropion</i> (Walk.)		+	+
	<i>Pnigalio pectinicornis</i> (L.)	+	+	+
	<i>Elasmus viridiceps</i> Thoms.			+
	<i>Cirrospilus vittatus</i> Walk.	+	+	
	<i>Habrocytus spec. II</i>			+
ENTO-PARASITEN	<i>Chrysocharis phryne</i> (Walk.)		+	+
			+ —————> + Larven — Puppen — Parasit	
	<i>Apanteles umbellatarum</i> (Hal.)	+	+	
		+ —————> + Larven Ph. I—Ph. II — Parasit		

Gelis instabilis (Först.) — ektophag — ist indirekter Sekundärparasit via *Apanteles umbellatarum* (Hal.); sein Wirkungsfeld erstreckt sich auf die verpuppungsreifen Altlarven bzw. die jungen Puppen in den Kokons.

EKTOPARASITEN

Multiparasitismus

ENTOPARASITEN

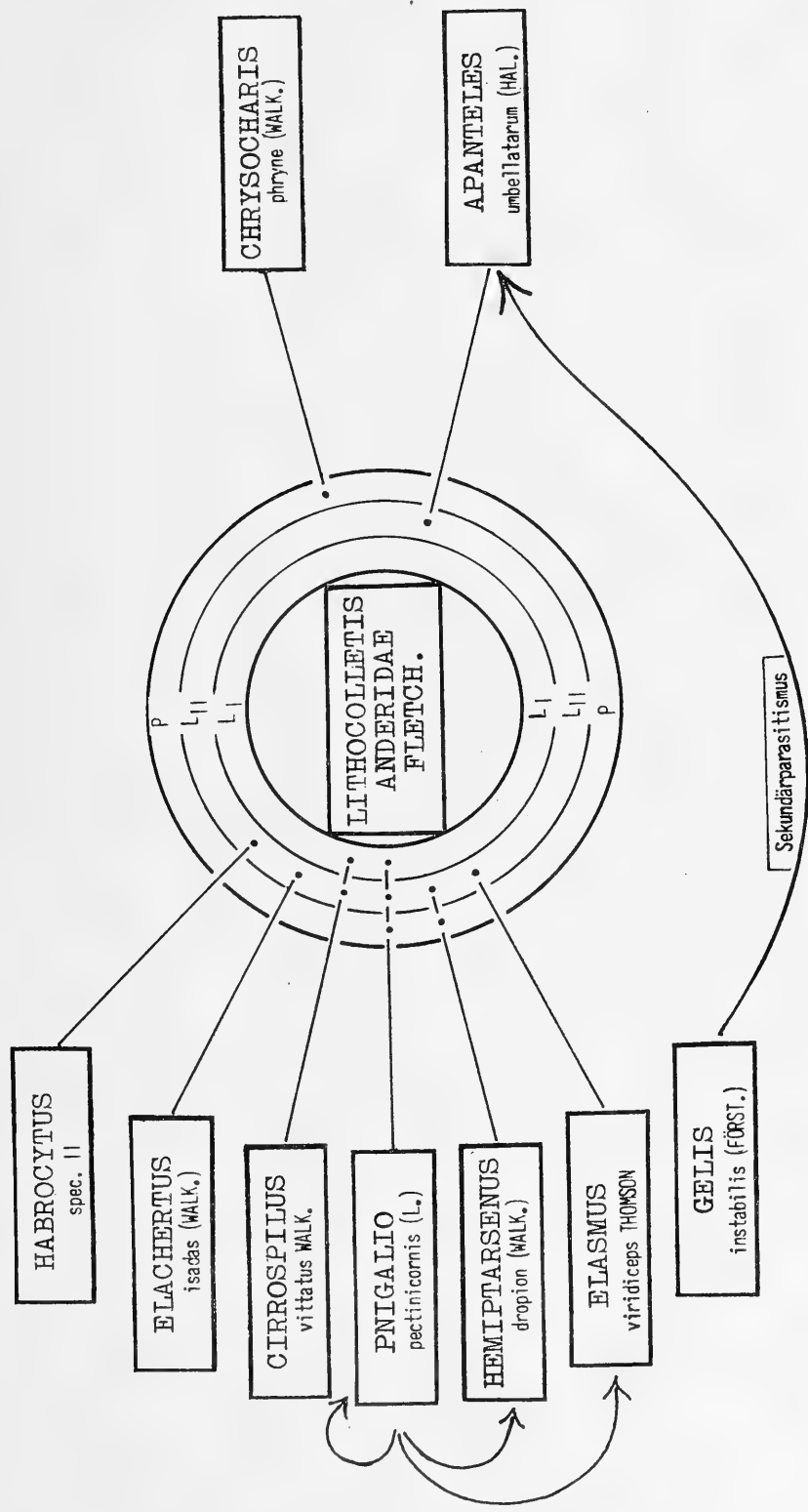


Abb. 50: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Parasitenkomplex der Sommer- und Frühjahrsgeneration (Bernrieder Filz (1956/57, 1957/58, 1958/59). L I = Larven I. Phase; L II = Larven II. Phase; P = Puppen. „sap-feeder“-Typ); „tissue-feeder“-Typ); P = Puppen.

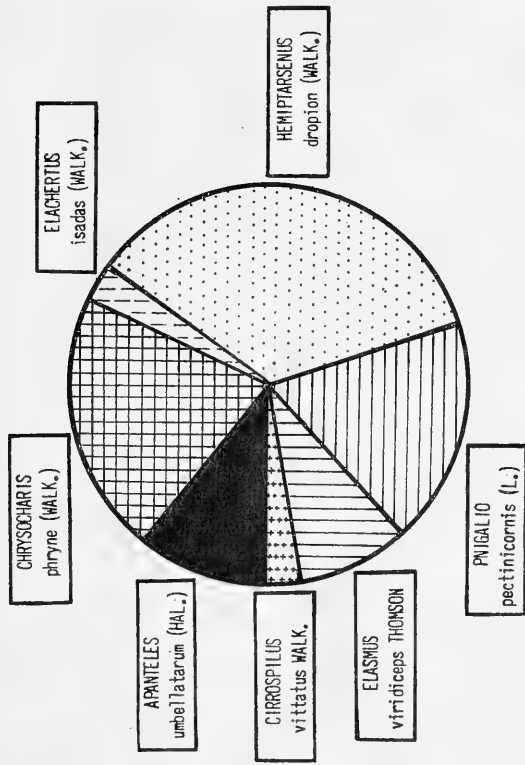
Prozentualer Anteil der festgestellten Parasitenarten des Komplexes, aufgegliedert nach dem Artenspektrum der Parasitenreihen der Sommer- und Frühjahrs- generation: Bernrieder Filz: 1956/57; 1957/58; 1958/59.

Jahr	1956	1956/57	1957	1957/58	1958	1958/59
Generation	Sommer- minen (→ Som- mer- generation)	Herbst- minen (→ Früh- jahrs- generation)	Sommer- minen (→ Som- mer- generation)	Herbst- minen (→ Früh- jahrs- generation)	Sommer- minen (→ Som- mer- generation)	Herbst- minen (→ Früh- jahrs- generation)
Anzahl der ein- getragenen <i>L. anderidae</i> - Minen	379 Expl.	481 Expl.	374 Expl.	512 Expl.	270 Expl.	476 Expl.
Anzahl der pä- rasitierten-Minen	157 Expl.: 41,42 %	196 Expl.: 40,74 %	182 Expl.: 48,66 %	299 Expl.: 44,72 %	123 Expl.: 45,55 %	204 Expl.: 42,85 %
<i>Elachertus</i> <i>isadas</i> (Walk.)	1 ♂; 2 ♀♀; 1,9 %	— —	3 ♂♂; 4 ♀♀; 3,9 %	— —	— —	— —
<i>Hemiptarsenus</i> <i>dropion</i> (Walk.)	25 ♂♂; 31 ♀♀; 35,7 %	— —	18 ♂♂; 22 ♀♀; 22,0 %	— —	14 ♂♂; 21 ♀♀; 28,4 %	— —
<i>Pnigalio</i> <i>pectinicornis</i> (L.)	8 ♂♂; 21 ♀♀; 18,5 %	— —	13 ♂♂; 31 ♀♀; 24,1 %	— —	8 ♂♂; 29 ♀♀; 30,1 %	— —
<i>Elasmus viri- diceps</i> Thoms.	15 ♂♂; — ♀♀; 9,5 %	— —	24 ♂♂; 2 ♀♀; 14,3 %	— —	— —	— —
<i>Cirrospilus</i> <i>vittatus</i> Walk.	1 ♂; 2 ♀♀; 1,9 %	— —	— ♂♂; 1 ♀; 0,5 %	— —	1 ♂; 1 ♀; 1,6 %	— —
<i>Habrocytus</i> spec. II	— —	50 ♂♂; 72 ♀♀; 62,3 %	— —	69 ♂♂; 93 ♀♀; 70,7 %	— —	55 ♂♂; 68 ♀♀; 60,3 %
<i>Chrysocharis</i> <i>phryne</i> (Walk.)	— ♂♂; 34 ♀♀; 21,7 %	— ♂♂; 43 ♀♀; 21,9 %	— ♂♂; 40 ♀♀; 22,0 %	— ♂♂; 38 ♀♀; 16,6 %	— ♂♂; 28 ♀♀; 22,8 %	— ♂♂; 51 ♀♀; 25,0 %
<i>Apanteles um- bellatarum</i> (Hal.)	— ♂♂; 17 ♀♀; 10,8 %	— ♂♂; 31 ♀♀; 15,8 %	— ♂♂; 24 ♀♀; 13,2 %	— ♂♂; 29 ♀♀; 12,7 %	— ♂♂; 21 ♀♀; 17,1 %	— ♂♂; 30 ♀♀; 14,7 %
<i>Gelis instabilis</i> (Fürst.): indi- rekter Sekun- därparasit via <i>A. umbellatarum</i> (Hal.)	— ♂♂; 6 ♀♀; 35,3 % ¹⁾	— —	— ♂♂; 13 ♀♀; 54,2 % ¹⁾	— —	— ♂♂; 7 ♀♀; 33,3 % ¹⁾	— —

¹⁾ bezogen auf *A. umbellatarum* (Hal.) = 100%

1956

Parasitierung der SOMMERMINEN
(---> Sommergeneration)



1956/57

Parasitierung der HERBSTMINEN
(---> Frühjahrsgeneration)

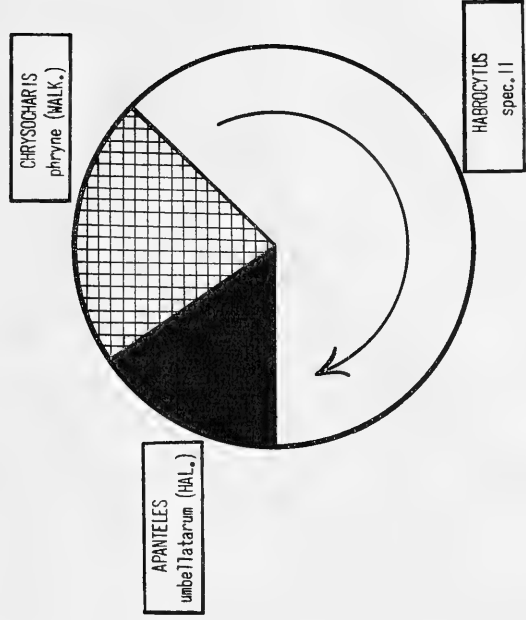
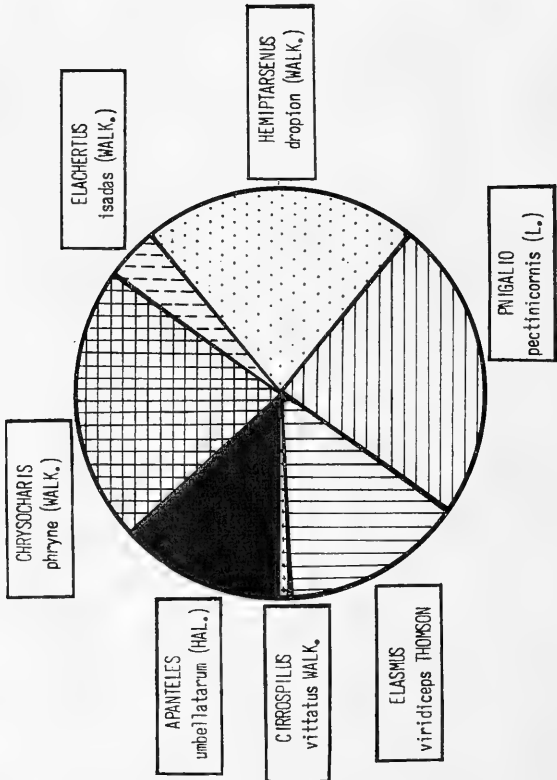


Abb. 51: *Lithocolletis andrievae* Fletch.: Prozentualer Anteil der einzelnen Primärparasiten-Arten an der Parasitenreihe der Sommer- bzw. Frühjahrsgeneration. — Bernrieder Filz 1956/57.

1957

Parasitierung der SOMMERMINEN
(---> Sommergeneration)



1957/58

Parasitierung der HERBSTMINEN
(--> Frühjahrgeneration)

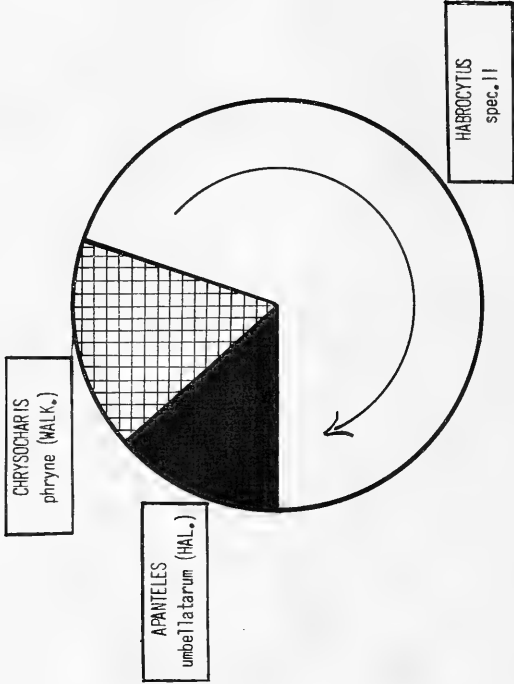


Abb. 52: *Lithocolletis andervidae* Flecht.: Prozentualer Anteil der einzelnen Primärparasiten-Arten an der Parasitenreihe der Sommer- bzw. Frühjahrgeneration. — Bernrieder Filz 1957/58.

1958

Parasitierung der SOMMERMINEN
(---> Sommergeneration)

1958/59

Parasitierung der HERBSTMINEN
(---> Frühjahrgeneration)

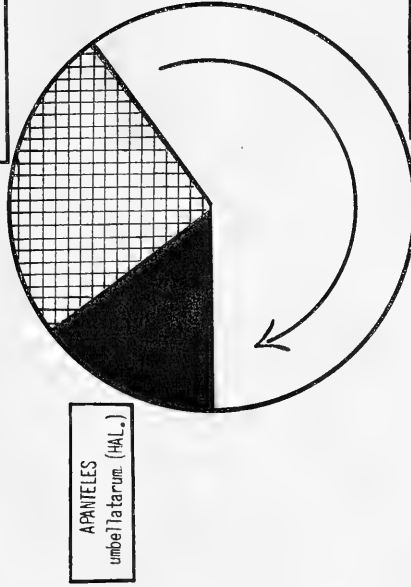
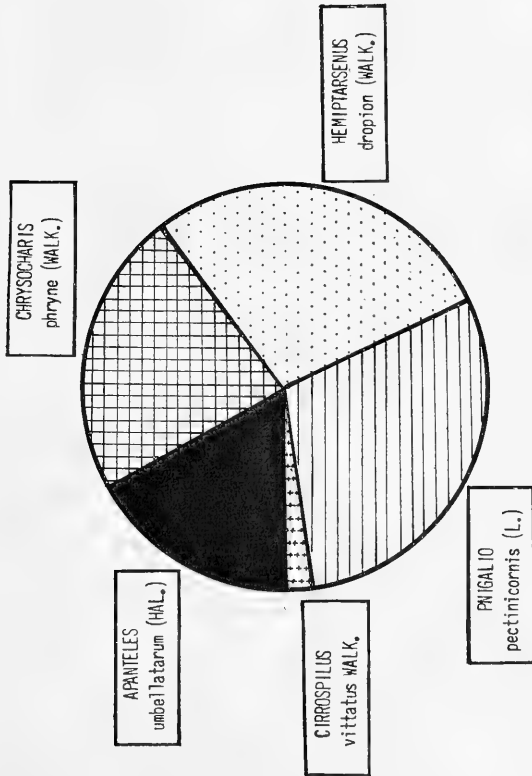


Abb. 53: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Prozentualer Anteil der einzelnen Primärparasiten-Arten an der Parasitenreihe der Sommer- bzw. Frühjahrgeneration. — Bernrieder Filz 1958/59.

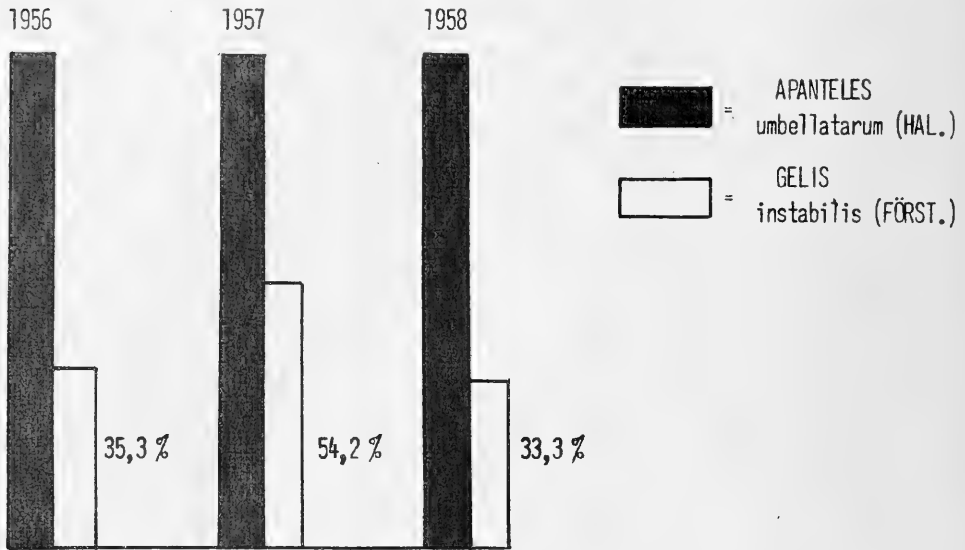


Abb. 54: *Lithocolletis anderidae* Fletch.: Der Primärparasit *Apanteles umbellatarum* (Hal.) und der Anteil des indirekten Sekundärparasiten *Gelis instabilis* (Först.). Bernrieder Filz 1956—1958: Sommergeneration. (*A. umbellatarum* Hal. = 1).

c) *Stigmella nanivora* (Pet.), *Coleophora betulaenanae* Klim., *Massalonia bachmaieri* Möhn und *Calaphis arctica* HRL., vier streng monophag an die Zwergbirke gebundene phytophage Arten

Neben *Ancylis tineana forsterana* n. ssp. und *Lithocolletis anderidae* Fletch. wird das Laubblatt noch von weiteren phytophagen Insektenarten bewohnt, von denen die monophagen Formen unser besonderes Interesse beanspruchen. Es handelt sich hierbei um zwei blattminierende Kleinschmetterlinge: *Stigmella nanivora* (Pet.) und *Coleophora betulaenanae* Klim., die Gallmücke *Massalonia bachmaieri* Möhn sowie die Zierlaus *Calaphis arctica* HRL. Die Morphologie, Bionomie und das Beziehungsgefüge auch dieser vier Corrupenten konnte ich im Laufe der Untersuchungen klären. Um jedoch den Umfang der vorliegenden Arbeit nicht zu sehr anwachsen zu lassen, soll hier nur kurz auf diese Arten eingegangen werden; die Ergebnisse kommen anderorts in 4 getrennten Aufsätzen zur Veröffentlichung.

***Stigmella nanivora* (Pet.)**

Die Ablage der annähernd kreisrunden, strukturlosen Eier erfolgt ausnahmslos auf der Blattunterseite. — Die bernsteingelbe Raupe erzeugt beiderseitige Gangminen von relativ variablem Verlauf (Taf. VII). Ein interessantes und wohl genetisch bedingtes Phaenomen ist, daß die Minen der Nachkommen desselben Muttertieres in Ausbildung und Gestalt fast stets

übereinstimmen und ein gemeinsames Gepräge im Rahmen des artspezifischen Grundtyps aufweisen (Taf. VIII). — Zur Verpuppung, die in einem goldgelben Kokon erfolgt, verläßt die Raupe die Mine durch einen Schlitz auf der Blattunterseite des Endplatzes.

Das Parasitenspektrum umfaßt mit *Cirrospilus vittatus* Walk., *Pnigalio pectinicornis* (L.) und *Hemiptarsenus dropion* (Walk.) drei ektophag lebende Solitärparasiten, die uns schon von *L. anderidae* Fletch. her bekannt sind (Synparasitismus sensu Čapek 1962). Im alpinen Raum wird *C. vittatus* Walk. durch *C. diallus* Walk. ersetzt (Stellenäquivalenz!). Meist liegen die Parasitenpuppen im Minenendplatz (Taf. IX); dies bedeutet, daß in der Regel erst die erwachsene Wirtsraupe angestochen wird. — Neu hinzu kommen zwei entophage Larven-Puppenparasiten: *Mirax nanivorae* Fischer und *Gnamptodon bachmaieri* Fischer, die aus den Verpuppungskokons von *St. nanivora* (Pet.) schlüpfen.

Coleophora betulaenanae Klim.

Der locus typicus dieser neuentdeckten Art ist das Haider Moos (1710 m) in den Niederen Tauern (Abb. 6, IV). Weitere Fundorte: Karlstifter Moorgebiet im niederösterreichischen Waldviertel (leg. Klimesch) und „Sieben Möser Moos“ auf der Gerlos-Platte (leg. Bachmaier). Auffälligerweise fehlt die Spezies in den bayerischen *B. nana*-Mooren vollkommen.

Der Raupensack (Taf. X) ist gestreckt, gerade, caudal manchmal schwach nach unten gebogen, etwa 8—10 mm lang, im oralen Teil nur wenig, im caudalen stärker komprimiert; Farbe hellbraun, nach der Überwinterung dunkler braungrau. Er besteht aus Teilen von Blattstücken der Futterpflanze — meist sind es deren 2 bis 3 —, von denen der orale Abschnitt der größte ist. Die Blattstruktur des Baumaterials ist meist noch gut erkennbar, besonders am vorderen Teil des Sackes. Zuweilen lassen die Raupensäcke sehr deutlich den charakteristisch gezähnten Blattrand erkennen. Mund ca. 35°. Sackende zweilappig.

Die zeichnungslose, schmutziggelbe Raupe lebt bis in den September hinein an der Zwergbirke und miniert mit Vorliebe die terminalen Blätter. Bei ihrer Fraßtätigkeit dringt sie oft bis über die Hälfte der Körperlänge in das Blatt ein. Die von ihr erzeugten Minen sind beiderseitig, glashell und kotfrei (Taf. XI). Die Exkreme werden durch die Klappen des Sackes ausgestoßen. — Nach der Überwinterung wird keine Nahrung mehr aufgenommen. Bei der Zucht spinnen sich die Raupen im Frühjahr nach kurzer Zeit der Unruhe und Wanderung mit dem Sack zur Verpuppung fest. Die Imagines schlüpfen vom 17. V.—3. VI. 1957. Ein Teil der Raupen lebte noch zur Zeit des Erscheinens der Falter. In der Folgezeit gingen diese Raupen ein, nachdem sie öfters ihren Ruheplatz gewechselt hatten.

Als einziger Parasit wurde *Bracon osculator* Nees aus den Raupensäcken gezogen.

Anmerkung: Neben der besprochenen Art sind noch vier weitere Vertreter der Gattung *Coleophora* regelmäßig an der Zwergbirke anzutreffen: *siccifolia* Staint. (Taf. XII a), *orbitella* Zell., *fuscedinella* Zell. und *milvipennis* Zell. (Taf. XII b). Diese Formen vermögen von den beiden großblättrigen Birkenarten, ihren eigentlichen Nahrungspflanzen, auch auf *B. nana* L. überzugehen und sich hier normal zu entwickeln. Das andersgeartete Nährsubstrat bedingt jedoch eine weitgehende Größen- und Formveränderung der an und für sich artspezifischen Raupensäcke. Ein anschauliches Bild der einzelnen Stationen des Sackbaus von *Col. siccifolia* Staint. am Zwergbirkenblatt zeigt die Zusammenstellung auf Taf. XIII.

Massalongia bachmaieri Möhn

Die anfangs weißlichen, später orangerot sich verfärbenden Larven dieser Gallmücke erzeugen dickwandige Blattparenchymgallen, welche sich stärker nach der Blattunterseite als nach der Oberseite wölben. Voll ausgebildete Gallen sind violettrot gefärbt (Taf. IV, Fig. 1).

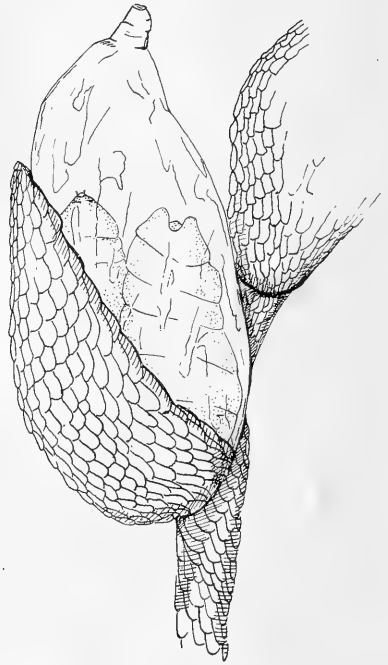


Abb. 55: *Massalongia bachmaieri*
Möhn: Verpuppungskokon mit Altlarve, ange-
spinnen an ein Blättchen von *Sphagnum re-
curvum* P. Beauv.

Die Art ist vor allem im Schwarzlaichmoor sehr häufig und man kann hier an einem einzigen Zwergbirkenblatt bisweilen bis zu neun Mückengallen finden. Mitte bis Ende Oktober verlassen die erwachsenen Larven die Gallen, verkriechen sich in das oft meterdicke Sphagnumpolster und spinnen sich hier ihren charakteristisch geformten Verpuppungskokon, der meist an ein Blättchen von *Sphagnum recurvum* P. Beauv. befestigt wird (Abb. 55). Es ist zu vermuten, daß der eigenartige Fortsatz an einem Ende des Kokons für die überwinternde Altlarve bei der Atmung eine Rolle spielt. — Der Schlupf der Imagines erfolgte bei Zimmerzucht ab 7. Mai. Die Art hat nur eine Generation pro Jahr.

Calaphis arctica HRL.

Diese Blattlaus ist 1952 beschrieben worden und war bis heute lediglich in wenigen Exemplaren vom loc. typicus Grönnedal (Südwest-Grönland) bekannt. Der Autor, Herr Hille Ris Lambers (Bennekom), hatte die Freundlichkeit, meine Exemplare mit dem im Universitetets Zoologiske Museum (Kopenhagen) aufbewahrten Holotypus zu vergleichen und konnte vollständige Übereinstimmung feststellen. *Cal. arctica* HRL. kommt nur im Bernrieder Filz vor und war trotz besonderer Aufmerksamkeit in keinem anderen der untersuchten Moore zu finden. Die Spezies scheint hohe spezifische Ansprüche zu stellen, denn auch in dem ausgedehnten *B. nana*-Bestand des genannten Filzes tritt sie nur an eng begrenzten Stellen auf und bevorzugt solche Sträucher, die in ehemaligen, jetzt aufgelassenen Entwässerungsgräben stehen, in denen es immer schattig und sehr feucht ist. Die Tiere saugen hier auf der Unterseite der Blätter, vornehmlich der Gipfelblättchen.

2. Die Frucht

Die Früchte der Zwergbirke werden wie auch die der anderen europäischen Birkenarten von der Gallmücke *Semudobia betulae* (Winn.) befallen. — Aus den Gallen zog ich im Schwarzlaichmoor folgende Parasitenreihe:

Chalcidoidea

Torymidae

Lioterphus pallidicornis (Boh.)

Lioterphus fuscicornis (Walk.)

Pteromalidae

Psilonotus adamas Walk.

Psilonotus achaeus Walk.

Eulophidae

Tetrastichus escherichi Szel.

Tetrastichus spec.

Proctotrupoidea

Platygasteridae

Platygaster betularia Kieff.

Auffallend ist, daß bei den aus den *S. betulae*-Gallen schlüpfenden Chalcidiern drei so nahe verwandte Artenpaare auftreten, die an die „Dualspezies“ bei den Lepidopteren erinnern. Im übrigen ist dieser Beziehungskomplex außerordentlich verwickelt und besser bei *B. pubescens* Ehrh. oder *B. pendula* Roth aufzulösen.

3. Der Kurztrieb

Die Schildlaus *Spilococcus nanae* Schmutterer

a) Vorkommen und Lebensweise

Die neuentdeckte Pseudococcide *Spilococcus nanae* wurde von Schmutterer (1957) beschrieben, was gleichzeitig den erstmaligen Nachweis der Gattung *Spilococcus* Ferris 1950 für die deutsche Fauna bedeutete. — Die Spezies, die nur im Schwarzlaichmoor gefunden werden konnte und nach unseren bisherigen Kenntnissen in den übrigen präalpinen und alpinen *B. nana*-Mooren fehlt, lebt streng monophag an der Zwergbirke (primäres Besiedlungselement!).

Spil. nanae Schmutt. führt eine sehr verborgene Lebensweise; die rötlich-violetten, leicht mit weißem, pulvrigem Wachs bestäubten Tiere halten sich während ihrer gesamten Entwicklung unter den alten Knospenschuppen auf, welche die blättertragenden Kurztriebe dachziegelartig decken. Sie saugen hier im Holzparenchym und sind nur nach vorsichtigem Abheben der Schuppen zu finden.

Die Entwicklung ist fixiert univoltin. Anfang Juli legen die Weibchen 15—29 Eier (20 ausgezählte Gelege) in einen lockeren, fädigen Eisack ab. Die Überwinterung erfolgt in beiden Geschlechtern im zweiten, seltener im dritten Häutungsstadium.

b) Die Parasitengarnitur

Es war zu erwarten, daß eine Corrupenten-Art, ausgezeichnet durch Monophagie 1. Grades an einer boreo-alpin verbreiteten Reliktpflanze, streng stenökes Verhalten und äußerst versteckte Lebensweise auch von spezifischen, hochmodifizierten Parasiten befallen wird. In den Jahren 1957, 1958 und 1959 wurden diese Beziehungen im Schwarzlaichmoor näher studiert und zahlreiche Zuchten durchgeführt. Nach den hieraus gewonnenen Ergebnissen setzt sich im Untersuchungsgebiet das Parasitenspektrum von *Spilococcus nanae* Schmutt. aus folgenden entomophagen Hymenopteren-Arten¹⁾ zusammen:

Chalcidoidea

Encyrtidae

Leptomastix brevipennis Ferr. (Taf. XIV)

Hungariella spilococci (Ferr.)

Leptomastidea bifasciata (Mayr)

¹⁾ Eine ausführliche Darstellung von Taxionomie und Biologie der hier genannten Parasitenarten wurde vom Autor 1963 in den „Beiträgen zur Entomologie“ 13: 553—565, veröffentlicht.

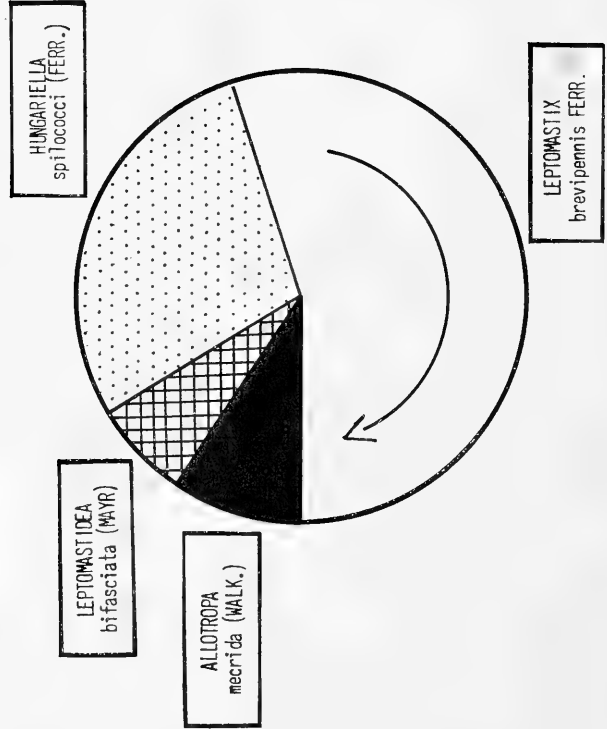
Thysanidae*Signiphorina subaenea* (Först.)¹⁾**Aphelinidae***Marietta picta* (André)¹⁾**Proctotrupoidea****Platygasteridae***Allotropa mecrida* (Walk.)

Über den prozentualen Anteil der einzelnen Parasitenarten des Komplexes an der Gesamtparasitierung in den Jahren 1957—1959 geben die nachfolgende Tabelle und die Abbildungen 56, 57 und 58 Aufschluß:

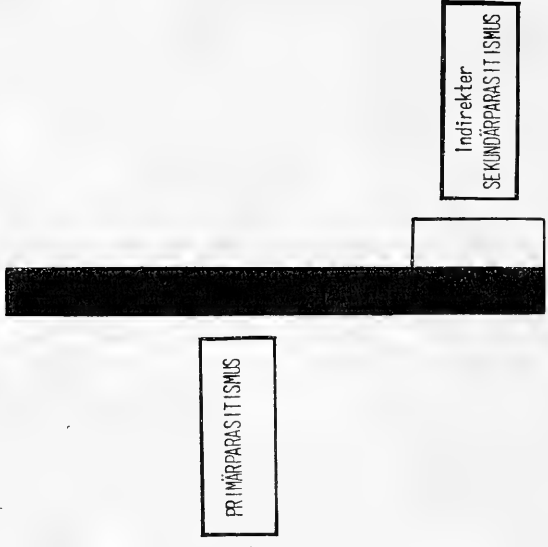
Jahr	1957	1958	1959
Anzahl der eingetragenen <i>Spil. nanae</i> -Exemplare (II. u. III. Häutungsstadium)	652	1188	732
Zahl der durch Primärparasiten befallenen Tiere	202 Expl.: 30,98%	321 Expl.: 27,02 %	255 Expl.: 34,84 %
<i>Leptomastix brevipennis</i> Ferr.	48 ♂♂; 63 ♀♀: 55,0 %	76 ♂♂; 127 ♀♀: 63,2 %	61 ♂♂; 97 ♀♀: 62,0 %
<i>Hungariella spilococci</i> (Ferr.)	44 ♂♂; 14 ♀♀: 28,7 %	69 ♂♂; 21 ♀♀: 28,1 %	39 ♂♂; 17 ♀♀: 21,9 %
<i>Leptomastidea bifasciata</i> (Mayr)	4 ♂♂; 10 ♀♀: 6,9 %	— — —	8 ♂♂; 11 ♀♀: 7,5 %
<i>Allotropa mecrida</i> (Walk.)	5 ♂♂; 14 ♀♀: 9,4 %	9 ♂♂; 19 ♀♀: 8,7 %	5 ♂♂; 17 ♀♀: 8,6 %
Zahl der durch Sekundär- parasiten befallenen Tiere	49 Expl.: 7,52 %	115 Expl.: 9,68 %	55 Expl.: 7,51 %
<i>Signiphorina subaenea</i> (Först.)	— ♂♂; 42 ♀♀	— ♂♂; 91 ♀♀	— ♂♂; 44 ♀♀
<i>Marietta picta</i> (André)	— ♂♂; 7 ♀♀	— ♂♂; 24 ♀♀	— ♂♂; 11 ♀♀

¹⁾ indirekter Sekundärparasit

1957



a

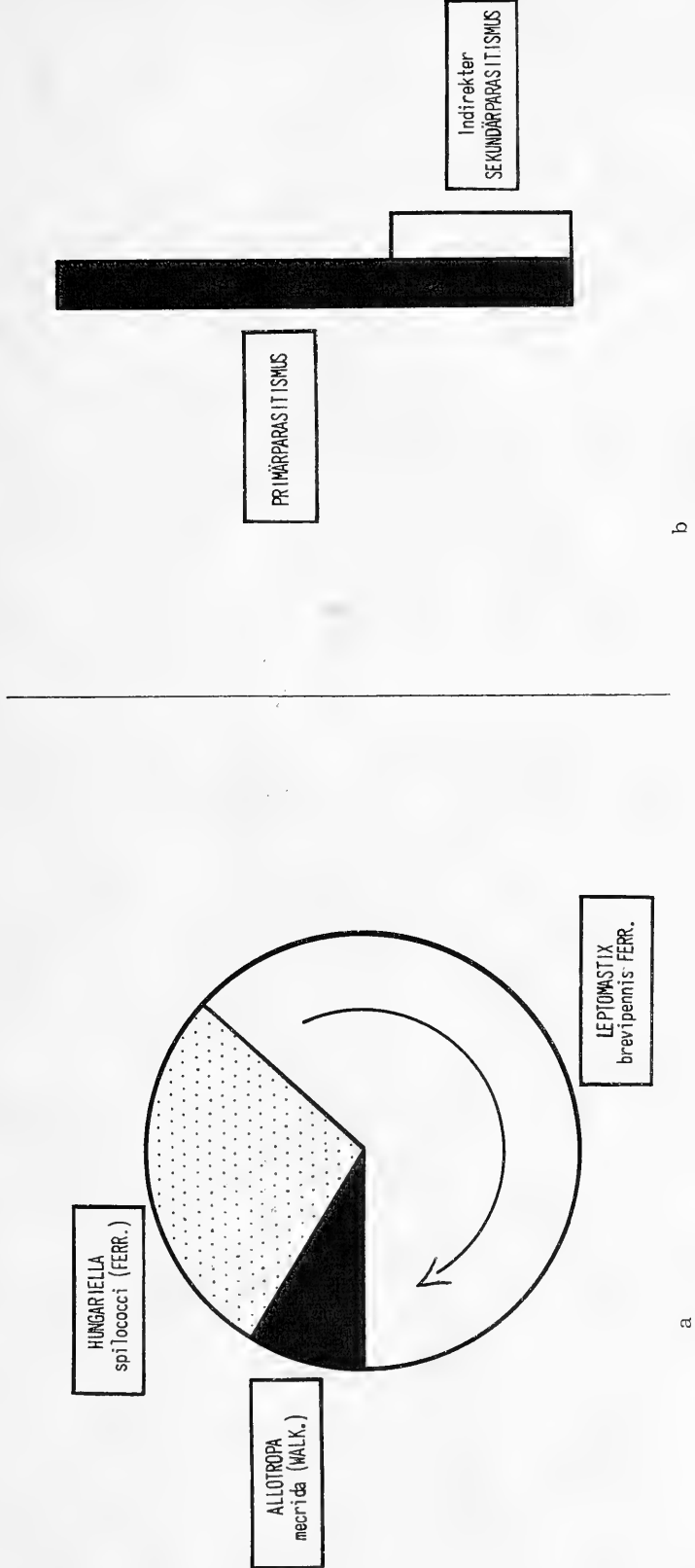


b

Abb. 56: *Spilococcus nanac* Schmutt.

- a) Prozentualer Anteil der Primärparasiten-Arten an der Parasitenreihe des Jahres 1957.
- b) Das Verhältnis zwischen Primärparasitismus und indirektem Sekundärparasitismus im Jahre 1957 (Primärparasitengarnitur = 100%).

1958



a

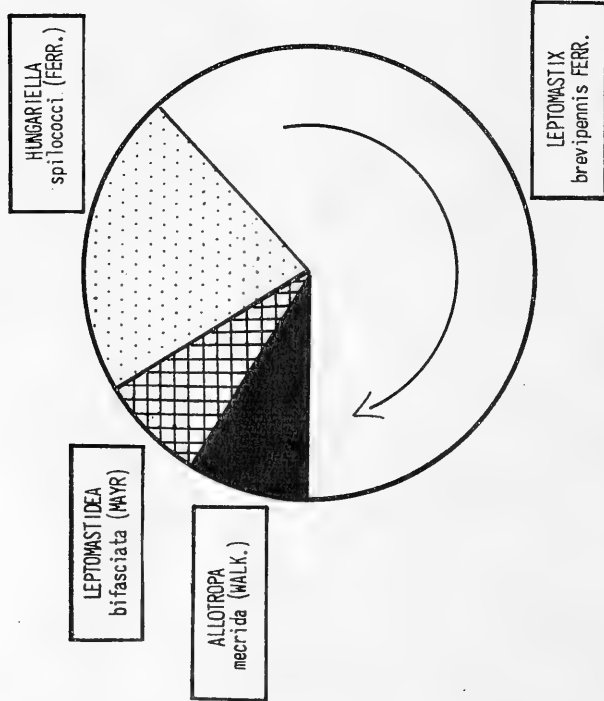
b

Abb. 57: *Spilococcus nanae* Schmutt.:

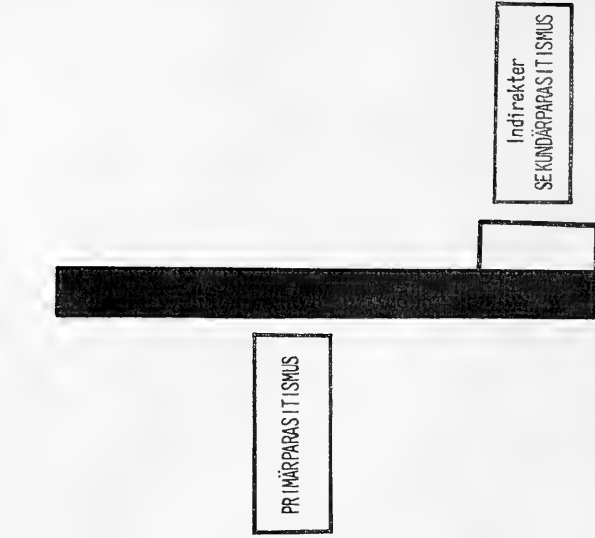
a) Prozentualer Anteil der Primärparasiten-Arten an der Parasitenreihe des Jahres 1958.

b) Das Verhältnis zwischen Primärparasitismus und indirektem Sekundärparasitismus im Jahre 1958 (Primärparasitengarnitur = 100 %).

1959



a



b

Abb. 58: *Spilococcus nanus* Schmutt.:

- a) Prozentualer Anteil der Primärparasiten-Arten an der Parasitenreihe des Jahres 1959.
- b) Das Verhältnis zwischen Primärparasitismus und indirektem Sekundärparasitismus im Jahre 1959 (Primärparasitengarnitur = 100 %/o).

Die beiden Arten *Leptomastix brevipennis* Ferr. und *Hungariella spilococci* (Ferr.) müssen bei einer Beteiligung von maximal 63,2⁰/₁₀₀ bzw. 28,7⁰/₁₀₀ an der Primärparasitierung als die Hauptparasiten und spezifisch für ihren Wirt angesehen werden. — *Leptomastix bifasciata* (Mayr) und *Allotropia mecrida* (Walk.) entstammen dem Parasitenreservoir der Biozönose; bei erstgenannter Spezies ist das völlige Fehlen in der Parasitenreihe des Jahres 1958 auffallend. — *Signiphorina subaenea* (Först.) und *Marietta picta* (André) wirken als indirekte Sekundärparasiten (vgl. Bachmaier 1958) via *Lept. brevipennis* Ferr. und *Hung. spilococci* (Ferr.), wahrscheinlich aber auch über die zwei anderen Primärparasiten *Lept. bifasciata* (Mayr) und *A. mecrida* (Walk.), was jedoch nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte.

Zusammenfassend darf aus dem in den drei Untersuchungsjahren an Wirt und obstanten Elementen gewonnenen Zahlenmaterial geschlossen werden, daß die *Spil. nanae*-Population des Schwarzlaichmoores sich in einem nur geringen Schwankungen unterworfenen natürlichen Gleichgewicht befindet.

4. Der Flechtenbewuchs

Die *Oribatei* stellen neben einigen räuberisch lebenden Milbenarten, wie *Typhlodromus (Neoseiulus) reticulatus* Oudemans, *Cunaxoides coecus* (Oudemans) und *Eupalopsellus oelandicus* Sellnick, qualitativ und quantitativ den Hauptanteil an der Besiedlung des Flechtenbewuchses. Das anschließende Kapitel behandelt die gesamte Oribatidenfauna der Zwergbirke und die flechtenbewohnenden Formen werden hier (Gruppe 2, b) mitbesprochen.

III. DIE ORIBATIDENFAUNA

In auffallend großer Individuenzahl waren an *B. nana* L. in allen untersuchten Hochmooren arboricol lebende Oribatiden-Arten anzutreffen; diese lassen sich nach ihren Umweltansprüchen in 3 ökologische Gruppen einteilen:

Gruppe 1 Arten mit epigäischer Lebensweise = frei auf der Rindenoberfläche (epicorticol) lebend:

- Camisia segnis* (Hermann)
- Camisia biurus* (C. L. Koch)
- Neoliodes theleproctus* (Hermann)
- Chamobates incisus* v. d. Hammen

Trichoribates trimaculatus (C. L. Koch)

Trichoribates spec.

Trichoribates incisellus (Kramer)

Diapterobates humeralis (Hermann)

Eupelops acromios (Hermann)

Die vorherrschende Art und Leitform dieser Gruppe, *Diapterobates humeralis* (Hermann), hält sich im Herbst mit Vorliebe in den Gespinsten von *Ancylis tineana forsterana* n. ssp. auf und benutzt diese zusammen mit *Chamobates incisus* v. d. Hammen, *Trichoribates trimaculatus* (C. L. Koch), *Trichoribates incisellus* (Kramer) und *Eupelops acromios* (Hermann) als Überwinterungsquartier. Man kann, wenn man im Winter *A. tineana forsterana*-Gespinnste einträgt, stets zwischen 50 und 80 Individuen von *Diapterobates humeralis* (Hermann) darin finden. Die Art ernährt sich im Frühjahr von den Pollen der männlichen Blütenkätzchen. — Die übrigen Arten dieser Gruppe verlassen Ende Oktober die Sträucher und begeben sich zur Überwinterung in die oberste Bodenschicht, um im Mai wieder aufzubaumen. — Auffallend ist das vollständige Fehlen von *Ceratoppia bipilis* (Hermann), dieser als arboricol bekannten Art, in allen 14 untersuchten Hochmooren. Auch *Domatorina plantivaga* (Berlese) konnte ich nicht finden.

Gruppe 2 Arten, die dem xerophilen Hemiedaphon (sensu Gisin 1943) angehören:

a) subcorticol unter den alten Knospenschuppen der Kurztriebe lebend:

Micreremus brevipes (Michael)

Scapheremaeus palustris Sellnick

Cymbaeremaeus cymba (Nicolet)

Diese Synusie ist streng stenök und die Zusammensetzung von großer Konstanz. Während des Winters wird der Habitat, wenigstens von *Micreremus brevipes* (Michael) und *Scapheremaeus palustris* Sellnick, nicht verlassen; die dorsoventrad stark abgeplatteten Tiere überwintern daselbst.

b) sublichenicol unter den Überzügen der Flechten *Parmelia physodes* (L.) und *Cetraria pinastri* (Scop.) lebend:

unter *Parmelia physodes* (L.):

Camisia horrida (Hermann)

Camisia spinifer (C. L. Koch)

Carabodes labyrinthicus (Michael)

Eupelops bilobus (Sellnick)

Für die Leitform halte ich *Carabodes labyrinthicus* (Michael), welche auch unter der Flechte überwintert, während *Camisia horrida* (Hermann) und *Camisia spinifer* (C. L. Koch) diese verlassen. *Eupelops bilobus* (Sellnick) wurde in zu geringer Anzahl gefunden, um eine Aussage machen zu können.

unter *Cetraria pinastri* (Scop.):

Carabodes labyrinthicus (Michael)

Melanozetes mollicomus (C. L. Koch)

Calyptozetes alpinus Willmann

Diese Synusie ist auf die Moore des Alpenraums beschränkt.

Gruppe 3 Arten, die dem mesophilen Hemiedaphon (=Bewohner der Bodenoberflächenschichten) angehören und die von hier aus regelmäßig (a) oder nur zufällig (b) die *B. nana*-Sträucher besteigen. Das ursprüngliche Habitat ist im vorliegenden Fall die mit Zwergbirkenlaub vermischte oberste Streuschicht von Latschen (*Pinus mugo* ssp. *uncinata* Ant.)

a) regelmäßige Besucher:

Jugatula angulata (C. L. Koch)

Galumna lanceatus (Oudemans)

Eupelops hirtus (Berlese)

b) ± zufällige, gelegentliche Besucher:

Hermannia convexa (C. L. Koch) (= Leitform der Latschenstreu)

Cepheus cepheiformis (Nicolet)

Adoristes ovatus (C. L. Koch)

Scheloribates confundatus Sellnick

E. ZUSAMMENFASSUNG

1. Die nordische Zwergbirke (*Betula nana* L.) gilt in unseren Breiten als Glazialrelikt. Die Pflanze kommt in Mitteleuropa nur sehr zerstreut und kleinflächig in Hochmooren vor. Aus Südbayern sind acht und aus dem österreichischen Alpenraum 18 sichere Fundstellen bekannt. In über 100 Exkursionen wurden 16 dieser Standorte aufgesucht, wobei sich die günstigsten Untersuchungsbedingungen im Schwarzlaichmoor (Ldkr. Schongau) und im Bernrieder Filz (Ldkr. Weilheim) aufzeigten; in diesen beiden Biotopen wurden daher die wichtigsten Ergebnisse der Arbeit gewonnen.
2. Im Laufe der Untersuchungen konnten an der Zwergbirke 85 Insekten- und 29 Milbenarten festgestellt werden. Wie wenig bekannt diese Fauna

- bisher war, geht schon allein aus der Tatsache hervor, daß 10 Spezies zum erstenmal in Deutschland aufgefunden wurden und 12 Taxia (11 Arten und 1 Unterart) sich als völlig neu für die Wissenschaft erwiesen haben. Die meisten der neuentdeckten Formen fressen streng monophag an der Pflanze bzw. leben als Parasiten oder Hyperparasiten ausschließlich bei diesen Phytophagen und sind somit, wie die Zwergbirke selbst, als echte Glazialrelikte (= primäre Besiedlungselemente) zu betrachten. — Die restlichen Bewohner setzen sich zur Hauptsache aus oligophagen Arten zusammen, die der Lebensgemeinschaft der beiden großblättrigen Birken *Betula pubescens* Ehrh. und *B. pendula* Roth. angehören, aber die ökologische Potenz besitzen, in geeigneten Biotopen auch auf *B. nana* überzugehen, um sich hier normal zu entwickeln und fortzupflanzen (= sekundäre Besiedlungselemente).
3. Als die wichtigsten Strukturteile der Zwergbirke wurden das Laubblatt, die Frucht, der von alten Knospenschuppen bedeckte Kurztrieb und der Flechtenbewuchs herausgestellt. Diese vier „Mikrohabitate“ bieten Nahrung, Wohnung und Schutz und liefern so erst die Grundlage für die Möglichkeit einer Besiedlung für Tiere. — Besonderer Wert wurde darauf gelegt, die Abhängigkeit der *B. nana*-Bewohner und die Wechselbeziehungen der Arten untereinander zu erkennen. Hierbei war davon auszugehen, daß die phytophagen Formen (= Corruptenten) als notwendige Grundlage dienen und die „tragenden Arten“ sein mußten, auf die sich die durch diese Betrachtungsweise ergebenden Catenae: Wirt (= Pflanzenkonsument) — Parasit — Hyperparasit aufbauen.
 4. Im speziellen Teil wird der Wickler *Ancylis tineana* Hb. als Beispiel für das sekundäre Besiedlungselement der Zwergbirke herausgegriffen. Die Klärung taxonomischer Fragen führte zur Abtrennung der biologisch-ökologischen Rasse *forsterana* n. ssp. von der Nominatform. Verbreitung, Morphologie der ersten Stände, Bionomie und Parasitenkomplex der neuen Subspezies sind ausführlich behandelt.
 Als Vertreter des primären Besiedlungselements erwiesen sich neben dem Blattminierer *Lithocolletis anderidae* Fletch., dessen Verbreitungsgeschichte, Morphologie (Falter, Ei Raupe: I. und II. Phase, Puppe), Lebensweise und Parasitenreihen eingehend studiert wurden, die streng monophagen Arten *Stigmella nanivora* (Pet.), *Coleophora betulaenanae* Klim., *Massalongia bachmaieri* Möhn und *Calaphis arctica* HRL. sowie *Spilococcus nanae* Schmutt. Die Parasitengarnitur der letztgenannten Schildlaus konnte qualitativ und quantitativ analysiert werden.
 5. Die Arten der überraschend spezies- und individuenreichen Oribatidenfauna lassen sich nach ihren Umweltansprüchen in drei ökologische Gruppen einteilen. Besonderes Interesse verdient hier die aus den Arten *Micrereemus brevipes* (Michael), *Scapheremaeus palustris* Sellnick und *Cymbaeremaeus cymba* (Nicolet) bestehende, streng stenöke Synusie. Diese stark spezialisierten Formen halten sich unter den Knospenschuppen der Kurztriebe auf und sind durch ihre dorsoventral abgeplattete Körpergestalt in hohem Maße an die subcorticole Lebensweise angepaßt.

LITERATURVERZEICHNIS

- Albl, A., 1956: Ein neuer Fundort von *Betula nana* L. — Carinthia II, 66: 62—63.
- Bachmaier, F., 1958: Beitrag zur Terminologie der Lebensweise der entomophagen Parasiten-Larven. — Beitr. Ent., 8, 1—8.
- Bachmaier, F., 1963: Zur Kenntnis der parasitischen Hymenopteren von *Spilococcus nanae* Schmutterer in Oberbayern. — Beitr. Ent., 13: 553—565.
- Balogh, J., 1958: Lebensgemeinschaften der Landtiere. Ihre Erforschung unter besonderer Berücksichtigung der zoözologischen Arbeitsmethoden. — Berlin/Budapest.
- Balogh, J., 1961: Identification keys of world Oribatid (Acari) families and genera. — Acta zool. Acad. Sci. hung., 7: 243—344.
- Baltensweiler, W., 1958: Zur Kenntnis der Parasiten des Grauen Lärchenwicklers (*Zeiraphera griseana* Hübner) im Oberengadin. — Mitt. schweiz. Anst. forstl. Versuchswesen, 34: 399—478.
- Bauer, R., 1958: Ichneumoniden aus Franken (Hymenoptera: Ichneumonidae). — Beitr. Ent., 8: 433—477.
- Benander, P., 1946: Förteckning över Sveriges småfjärilar. Catalogus Insectorum Sueciae. VI. Microlepidoptera. — Opusc. ent. Lund, 11: 1—82.
- Bertsch, K., 1953: Geschichte des deutschen Waldes. 4. Aufl. — Jena.
- Bertsch, K., 1955: Flechtenflora von Südwestdeutschland. — Stuttgart.
- Bertsch, K., 1959: Moosflora von Südwestdeutschland. 2. Aufl. — Stuttgart.
- Böllmann, H.-G., 1955: Die Raupen mitteleuropäischer *Pyraustinae* (Lepidoptera: Pyralidae). — Beitr. Ent., 5: 521—639.
- Bradley, J. D., 1959: An illustrated list of the British Tortricidae. Part. II: Olethreutinae. — Ent. Gazette, 10: 60—80.
- Braun-Blanquet, J., 1951: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Aufl. — Wien 1951.
- Brundin, L., 1934: Die Coleopteren des Torneträskgebietes. Ein Beitrag zur Ökologie und Geschichte der Käferwelt in Schwedisch-Lappland. — Lund.
- Čapek, M., 1962: Synparasitische Beziehungen der Tannenlepidopteren in der Slowakei. — Verh. XI. Int. Kongr. Ent., Wien 1960.
- Čapek, M. u. Zwölfer, H., 1957: *Apanteles murinanae* nov. spec. (Braconidae, Hym.) ein neuer Parasit des Tannentriebwicklers. — Mitt. schweiz. ent. Ges., 30: 119—126.
- Cassel, A., 1956: Die *Betula nana*-Standorte im Harz. — Aus der Heimat. Naturwiss. Monatsschrift, 64: 30—32.
- Clancy, D. W., 1934: The biology of *Tetranevus pretiosus* Timberlake. — Calif. Univ., Pubs., Ent., 6: 231—248.
- Clancy, D. W., 1944: Biology of *Allotropa burelli*, a gregarious parasite of *Pseudococcus comstocki*. — Jour. Agr. Res., 69: 159—167.
- Clarke, G. L., 1954: Elements of ecology. — New-York.
- Clausen, C. P., 1940: Entomophagous insects. — New York und London.
- Clements, F. E. u. Shelford, V. E., 1949: Bio-Ecology, 4. Aufl. — New York.
- Compere, H., 1939: Mealybugs and their insect enemies in South America. — Calif. Univ., Pubs., Ent., 7: 57—74.
- Cooreman, J., 1958: Description de *Tarsonemus bachmaieri* n. sp. (Tarsonemidae) et note sur *Eupalopsellus ölandicus* Sellnick (Eupalopsellidae). — Bull. Inst. R. Sci. nat. Belg., 34 (24): 8 pp.
- Dampf, A. u. Skwarra, E., 1929: Beiträge zur Fauna des Zehlauhochmoores in Ostpreußen. — Schrift. phys.-ökon. Ges. Königsberg i. Pr., 66 (2): 1—351.

- Delucchi, V., 1954: Pullus impexus (Muls.) (Coleoptera, Coccinellidae), a predator of *Adelges piceae* (Ratz.) (Hemiptera, Adelgidae), with notes on its parasites. — Bull. ent. Res., 45: 243—278.
- Disque, H., 1905: Die Tortriciden-Raupen der Pfalz. — Iris, 17 (1904): 209—256.
- Disque, H., 1908: Versuch einer microlepidopterologischen Botanik. — Iris, 21: 34—147.
- Döring, E., 1954: Ein Beitrag zur Kenntnis der Cremaster von Microlepidopteren. — Dtsch. ent. Z., (N. F.), 1: 23—32.
- Domenichini, G., 1952: Parassiti e iperparassiti di *Pseudococcus citri* Risso in Italia e nel Peru. — Boll. zool. Agr. e Bachic., 17: 3—26.
- Domenichini, G., 1955: Variabilita dei caratteri e nuova diagnosi di un Tisanide (Hym. Chalcidoidea) con la descrizione di una nuova species. — Boll. zool. Agr. e Bachic., 21: 3—20.
- Duporte, E. M., 1946: Observations on the morphology of the face in insects. — J. Morphol., 79: 371—417.
- Duporte, E. M., 1956: The median facial sclerite in larval and adult Lepidoptera. — Proc. roy. ent. Soc., ser. A, 31: 109—116.
- Dyar, H. G., 1894: A classification of lepidopterous larvae. — Ann. N. Y. Acad. Sci., 8: 194—232.
- Eberl, B., 1930: Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorlande. — Augsburg.
- Eckstein, K., 1933: Die Schmetterlinge Deutschlands. 5. Band: Die Kleinschmetterlinge Deutschlands. — Stuttgart.
- Engel, H., 1927: Vergleichende morphologische Studien über die Mundgliedmaßen von Schmetterlingsraupen. — Z. Morphol. Ökol., 9: 166—270.
- Erdős, J., 1946: Genera nova et species novae Chalcidoidarum (Hym.). — Ann. hist. nat. Mus. Nat. Hung., 39: 131—165.
- Erdős, J., 1957: A szivárványfűrkészek (Encyrtidae) faunakatalogusa és etologiai adatai (Cat. Hym., X.). — Rovart. Közlem., 10: 1—104.
- Escherich, K., 1931: Die Forstinsekten Mitteleuropas. 3. Band. — Berlin.
- Ferrière Ch., 1957: Die Parasiten von *Spilococcus nanas* Schmutterer in Süd-Bayern. — Opusc. zool., 1 (10): 9 pp.
- Firbas, F., 1949/52: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. I. Allgemeine Waldgeschichte. II. Waldgeschichte der einzelnen Landschaften. — Jena.
- Fischer, M., 1957: Zwei neue Parasiten aus der in den Blättern der Zwergbirke minierenden Raupe von *Stigmella nanivora* Pet. (Hymenoptera, Braconidae). — Nachrbl. bayer. Ent., 6: 41—43.
- Ford, L. T., 1949: A guide to the smaller British Lepidoptera. — London.
- Forster, W. u. Wohlfahrt, Th. A., 1952/55: Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band I. Biologie der Schmetterlinge. — Stuttgart.
- Fracker, S. B., 1915: The classification of lepidopterous larvae. Illinois biol. Monogr., 2 (1).
- Franz, H., 1939: Grundsätzliches über tiersoziologische Aufnahmefethoden, mit besonderer Berücksichtigung der Landbiotope. — Biol. Rev., 14: 369—398.
- Franz, H., 1943: Die Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern. Ein Beitrag zur tiergeographischen und -soziologischen Erforschung der Alpen. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math. nat. Klasse, 107.
- Franz, H., 1954/61: Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Eine Gebietsmonographie. Bd. I u. II. — Innsbruck.
- Franz, J., 1940/41: Der Tannentriebwickler *Cacoecia murinana* Hb. — Z. angew. Ent., 27: 345—407; 585—620.
- Franz, J. M., 1958: Studies on *Laricobius erichsonii* Rosenh. (Coleoptera: Dero-dontidae), a predator on Chermesids; part I: distribution, life-history and ecology; part II: external anatomy. — Entomophaga, 3: 109—196.

- Franz, J. M., 1961: Biologische Schädlingsbekämpfung; in P. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Band VI: Pflanzenschutz. 2. Aufl. 3. Lieferung. — Berlin und Hamburg.
- Friederichs, K., 1953: Biocönotik und angewandte Entomologie. Eine Kritik. — Z. angew. Ent., 35: 374—378.
- Friese, G., 1960: Revision der paläarktischen Yponomeutidae unter besonderer Berücksichtigung der Genitalien (Lepidoptera), — Beitr. Ent., 10: 1—131.
- Gams, H. u. Ruoff, S., 1929: Geschichte, Aufbau und Pflanzendecke des Zehlaubruches. — Schrift phys.-ökon. Ges Königsberg i. Pr., 66 (1): 1—192.
- Gams, H., 1932: Beiträge zur Kenntnis der Alpenmoore. — Abh. naturw. Ver. Bremen, 28 (Sonderheft): 18—42.
- Gams, H., 1936: Der Einfluß der Eiszeiten auf die Lebewelt der Alpen. — Jb. Ver. z. Schütze d. Alpenpfl. u. -Tiere, 8: 7—29.
- Gams, H., 1938: Die nacheiszeitliche Geschichte der Alpenflora. — Jb. Ver. z. Schütze d. Alpenpfl. u. -Tiere, 10: 9—34.
- Gerasimov, A., 1935: Zur Frage der Homodynamie der Borsten von Schmetterlingsraupen. — Zool. Anz., 112: 177—194.
- Gerasimov, A. M., 1939: Die Chaetotaxie des Analsegments der Raupen. — Z. österr. Ent. Ver., 24: 36—39, 50—59, 71—78.
- Gerasimov, A. M., 1952: Fauna SSSR. Lepidopteren. Teil I: Schmetterlingsraupen. — Moskau/Leningrad.
- Gerig, L., 1960: Zur Morphologie der Larvenstadien einiger parasitischer Hymenopteren des Grauen Lärchenwicklers (*Zeiraphera griseana* Hübner). — Z. angew. Ent., 46: 121—177.
- Ghesquière, J., 1950: Les types de *l'Agonioneurus pictus* André et du *Cocophagus pantherinus* Giraud, et leur synonymie (Hym. Chalcidoidea). — Rev. franç. Ent., 17: 38—42.
- Gisin, H., 1943: Ökologie und Lebensgemeinschaften der Collembolen im schweizerischen Exkursionsgebiet Basels. — Rev. suisse Zool., 50: 131—224.
- Gisin, H., 1958: Sur la fauna européenne des Collemboles II. — Rev. suisse Zool., 65: 773—778.
- Godwin, H., 1956: The history of the British Flora. — Cambridge.
- Gozmány, L., 1952: A magyarországi molylepkék rendszertani jegyzéke. — Fol. ent. hung., 5: 161—193.
- Graham, M. W. R. de V., 1959: The identity of *Tetracnemus diversicornis* Westwood (Hym., Chalcidoidea, Encyrtidae) as shown by the rediscovery of its type; and a second British record of the species. — Ent. monthly Mag., 95: 66.
- Hackman, W. u. a., 1950: Enumeratio Insectorum Fenniae et Sueciae. I. Lepidoptera, II. Microlepidoptera. — Helsinki-Helsingfors.
- Hannemann, H. J., 1961: Die Tierwelt Deutschlands. 48. Teil: Kleinschmetterlinge oder Microlepidoptera, I. Die Wickler (s. str.) (Tortricidae). — Jena.
- Harnisch, O., 1925: Studien zur Ökologie und Tiergeographie der Moore. — Zool. Jb. (Syst.), 51: 1—166.
- Harnisch, O., 1929: Die Biologie der Moore. In: A. Thienemann, Die Binnengewässer, Bd. VII. — Stuttgart.
- Hegi, G., 1912: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. III. Band (1. Aufl.). — München.
- Hegi, G., 1957: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Hrsg. von Prof. Dr. K. H. Rechinger. II. Band (2. Aufl.). — München.
- Heinemann, H. v., 1863: Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. 2. Abteilung. Kleinschmetterlinge. Band I. Heft I. Die Wickler. — Braunschweig.
- Heinrich, C., 1916: On the taxonomic value of some larval characters in the Lepidoptera. — Proc. ent. Soc. Washington, 18: 154—164.
- Heinrich, C., 1923: Revision of the North American moths of the subfamily Eucosminae of the family Olethreutidae. — Bull. U. S. nat. Mus., 123.

- Hemming, F., 1937: Hübner. A bibliographical and systematic account of the entomological works of Jacob Hübner... 2 Bde. — London.
- Hering, M., 1932: Die Schmetterlinge nach ihren Arten dargestellt. In: P. Brohmer, P. Ehrmann u. G. Ulmer. Die Tierwelt Deutschlands. Ergänzungsband I. — Leipzig.
- Herrich-Schäffer, G. A. W., 1851: Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa, zugleich als Text, Revision und Supplement zu Jacob Hübner's Sammlung europäischer Schmetterlinge. — Bd. IV. — Regensburg.
- Hille Ris Lambers, D., 1952: The aphid fauna of Greenland. — Medd. Grønland, 136: 33 pp.
- Hille Ris Lambers, D., 1959: Notes on European Aphids with descriptions of new genera and species (Homoptera, Aphididae). — Mitt. schweiz. ent. Ges., 32: 271—286.
- Hinton, H. E., 1946: On the homology and nomenclature of the setae of lepidopterous larvae, with some notes on the phylogeny of the Lepidoptera. — Trans. roy. ent. Soc., 97: 1—37.
- Hinton, H. E., 1947: The dorsal cranial areas of caterpillars. — Ann. Mag. nat. Hist., 14: 843—852.
- Höfler, K. u. Loub, W., 1952: Algenökologische Exkursion ins Hochmoor auf der Gerlosplatte. — Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 161: 263:284.
- Hoffer, A., 1957: Klíč zvířeny ČSR II, Čeled' Poskočilkovití-Encyrtidae, pp. 245 bis 269. — Prag.
- Hoffer, A., 1959: Miscellanea encyrtidologica III (Hym. Chalcidoidea). — Acta Entom. Mus. Nat. Pragae, 33: 5—36.
- Holdhaus, K., 1954: Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. — Innsbruck.
- Hueck, K., Die Pflanzenwelt der deutschen Heimat und der angrenzenden Gebiete. II. Seen, Moore, Wiesen, Heiden. — Berlin.
- Hultén, E., 1937: Outline of the history of arctic and boreal biota during the Quaternary Period. — Stockholm.
- Hultén, E., 1950: Atlas of the distribution of vascular plants in North-West Europe. — Stockholm.
- Jacobs, S. N. A., 1945: On the British species of the genus *Lithocolletis*, Hb. — Proc. S. London ent. nat. Hist. Soc., 1944/45: 32—59.
- Janse, A. J. T., 1958: The moths of South Africa. Gelechiadae. vol. VI, pt. 1. — Pretoria.
- Jourdheuil, P., 1960: Influence de quelques facteurs écologiques sur les fluctuations de population d'une biocénose parasitaire. — Ann. Epiphyties, 11: 445—658.
- Kennel, J., 1908/21: Die Palaearktischen Tortriciden. Eine monographische Darstellung. — Zoologica, 21 (Heft 54). — Stuttgart.
- Klebelberg, R. v., 1948/49: Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie. 2 Bde. — Wien.
- Klimesch, J., 1938: Piccolo contributo alla conoscenza dei Microlepidotteri della Valle Venosta. — Studi trentini Sci. nat., 19: 38—51.
- Klimesch, J., 1958: *Coleophora betulaenanae* n. sp. (Lepidoptera, Coleophoridae). — Opusc. zool., 1 (12): 4 pp.
- Knapp, R., 1948: Einführung in die Pflanzensoziologie I—III. — Stuttgart.
- Krisai, D. u. R., 1959: Die Zwergbirken im oberösterreichischen Alpenvorland. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 98/99: 171—172.
- Kryger, J. P., 1951: Notes on Chalcids II. — Ent. Medd., 26: 98—121.
- Kuhlgatz, Th., 1902: Vorstudien über die Fauna des *Betula nana*-Hochmoores im Culmer Kreise in Westpreußen. — Naturw. Wochenschr., (N. F.) 1: 613—619.

- Kuhlgatz, Th., 1910: Über das Tierleben in dem von der Staatsforstverwaltung geschützten Zwergbirken-Moor in Neulinum. — 32. Ber. Westpr. Bot.-Zool. Ver.: 80—90.
- Mackay, M. R., 1959: Larvae of the North American Olethreutidae (Lepidoptera). — Canad. Ent., 91, Suppl. 10.
- Masner, L., 1956: First preliminary report on the occurrence of genera of the group Proctotrupeoidea (Hym.) in ČSR. (First part — family Scelionidae). — Acta Faun. Entom. Mus. Nat. Pragae. 1: 99—126.
- Mayr, G., 1875: Die europäischen Encyrtiden. — Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, pp. 675—778.
- Mercet, R. G., 1924: Los géneros Leptomastidea, Callipteroma y Gyranusa. — Bol. R. Sc. Esp. Hist. Nat., 24: 252—260.
- Mercet, R. G., 1932: Revisión de los géneros de Encirtidos europeos von antenas ramosas. — Soc. ent. Fr., Livre du centenaire, 681—687.
- Meusel, H., 1943: Vergleichende Arealkunde. 2 Bde. — Berlin.
- Merxmüller, H., 1952/54: Untersuchungen zur Sipplengliederung und Arealbildung in den Alpen. — Jb. Ver. z. Schutze d. Alpenpfl. u. -Tiere, 17: 96—133; 18: 135 bis 158; 19: 97—139.
- Meyrick, E., 1895: A handbook of British Lepidoptera. — London.
- Meyrick, E., 1928: A revised handbook of British Lepidoptera. — London.
- Möhn, E., 1958: Neue paläarktische Gallmücken-Arten I. (Diptera, Itonididae). — Stuttg. Beitr. Naturk., Nr. 17: 8 pp.
- Mosher, E., 1946: A classification of the Lepidoptera based on characters of the pupa. — Bull. Illin. Lab. nat. Hist., 2: 1—159.
- Nickerl, F. A., 1906: Beiträge zur Insekten-Fauna Böhmens. IV. Die Wickler Böhmens (Tortricidae). — Prag.
- Nikolskaja, M. N., 1950: O predstaviteljah sem. Signiphoridae v. faune SSSR. — Dokl. A. N. SSSR, 75: 319—321.
- Nikolskaja, M. N., 1950: Chalcidy fauny SSSR. — Moskau/Leningrad.
- Noack, M., 1922: Über die seltenen nordischen Pflanzen in den Alpen. Eine florensgeschichtliche Studie. — Mitt. Bot. Mus. Univ. Zürich (95. Dissertation).
- Novitzky, S., 1954: Sinonimia e distribuzione geografica di Signiphorina subaenea Först. (Hym., Chalc., Thysanidae), iperparassita dei Coccidi (Pseudococcus sp.). — Boll. zool. Agr. e Bachic., 20: 203—211.
- Oberdorfer, E., 1949: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. — Stuttgart.
- Oberdorfer, E., 1957: Pflanzensoziologie. Band 10: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — Jena.
- Obraztsov, N., 1946: Versuch einer systematischen Übersicht der europäischen Eucosmini-Gattungen (Lepidoptera, Tortricidae). — Z. Wien. ent. Ges., 30 (1945): 20—48.
- Osthelder, L., 1939: Die Schmetterlinge Südbayerns und der angrenzenden nördlichen Kalkalpen. II. Teil. Die Kleinschmetterlinge. 1. Heft. — Beilage z. 29. Jhrg. Mitt. Münch. Ent. Ges.
- Overbeck, F. u. Schneider, S., 1939: Mooruntersuchungen bei Lüneburg und bei Bremen und die Reliktnatur von *Betula nana* L. in Nordwestdeutschland. (Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. VI.). — Ztschr. f. Bot., 33: 1—54.
- Palissa, A., 1958: Zur gegenwärtigen Lage in der Biozönotik. Ein Versuch zur Klärung ökologischer Begriffe. — Forsch. Fortschr. dtsh. Wiss., 32: 289—294, 328—331.
- Paul, H., 1910: Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Bayern. — Die Moorpflanzen Bayerns. — Ber. Bayer. Bot. Ges., 12: 136—228.

- Paul, H. u. Ruoff, S., 1927: Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern. I. Teil. Moore im außeralpinen Gebiet der diluvialen Salzach-, Chiemsee- und Inngletscher. — Ber. Bayer. Bot. Ges., 19: 1—84.
- Paul H. u. Ruoff, S., 1932: Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern. II. Teil. Moore in den Gebieten der Isar-, Allgäu- und Rheinvorlandgletscher. — Ber. Bayer. Bot. Ges., 20: 1—264.
- Paul, H., 1936: Das Bernrieder Filz, ein neues Naturschutzgebiet. — Blätt. f. Naturschutz u. Naturpflege, 19: 124—132.
- Pehr, F., 1926: Floristisches von der Hebalpe an der kärntnerisch-Steirischen Grenze. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 62: 50—54.
- Pehr, F., 1946: Zur Vegetationsgeschichte des Glantales und der Wimitzer Berge. — IX. Sonderheft. Carinthia II. — Klagenfurt.
- Penck, A. u. Brückner, E., 1901/09: Die Alpen im Eiszeitalter I—III. — Leipzig.
- Perkins, J. F., 1957: Two new species of European Ephialtes (Scambus). — Opusc. zool., 1 (7): 3 pp.
- Petersen, W., 1927: Die Blattminierergattungen Lithocolletis u. Nepticula (Lep.). Teil I. Lithocolletis Z. — Stettin. ent. Ztg., 88: 113—174.
- Petersen, W., 1930: Die Blattminierer-Gattungen Lithocolletis und Nepticula (Lep.). Teil II. Nepticula Z. — Stettin. ent. Ztg., 91: 1—82.
- Peterson, A., 1948—51: Larvae of insects. 2. Bde. — Columbus.
- Peus, F., 1928: Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt nordwestdeutscher Hochmoore. — Z. Morph. Ökol. Tiere, 12: 533—683.
- Peus, F., 1932: Die Tierwelt der Moore. — Berlin.
- Peus, F., 1954: Auflösung der Begriffe „Biotop“ und „Biozönose“. — Dtsch. ent. Z., N. F., 1: 271—308.
- Pfister, H., 1961: Beiträge zur Kenntnis der Phaloniden- und Tortricidenfauna Nord-Bayerns. — Mitt. Münch. Ent. Ges., 51: 1—57.
- Pierce, F. N. u. Metcalfe, J. W., 1922: The genitalia of the group Tortricidae of Lepidoptera of the British Islands. — Oundle, Northants.
- Pschorn-Walcher, H., 1957: Probleme der Wirtswahl parasitischer Insekten. — Bericht 8. Wanderversammlung Deutscher Entomologen (München), Tagungsbericht 11: 79—85.
- Rabeller, W., 1931: Die Fauna des Göldeitzer Hochmoores in Mecklenburg. — Z. Morph. Ökol. Tiere, 21: 173—315.
- Ragonot, E.-L., 1894: Notes synonymiques sur les Microlépidoptères et descriptions d'espèces peu connues ou inédites. — Ann. Soc. ent. France, 63: 161—226.
- Rebel, H. u. Zerny, H., 1931: Die Lepidopterenfauna Albaniens (mit Berücksichtigung der Nachbargebiete). — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 103: 37—161.
- Reichart, G., 1959: Adatok a galgonya sodrómolý, Ancylys tineana Hb. (Lep., Olethreutidae) magyarországi életmódjához és kártételéhez. — Fol. ent. hung., 12: 173—184.
- Reinig, W. F., 1937: Die Holarktis. Ein Beitrag zur diluvialen und alluvialen Geschichte der zirkumpolaren Faunen- und Florengebiete. — Jena.
- Reutti, C., 1898: Übersicht der Lepidopterenfauna des Großherzogtums Baden. 2. Aufl. herausg. v. Mees u. Spuler. — Berlin.
- Rhumbler, L., 1918: Vorschlag zu einer zweckmäßigen Formeldarstellung der Biologen von Insekten. — Z. angew. Ent., 4: 335—346.
- Richardson, N. M., 1890: Description of the mine of Lithocolletis anderidae, Fletcher. — Ent. monthly Mag., 26: 243.
- Ripper, W., 1928: Über die systematische Bedeutung der Stellung der primären Borsten bei Lepidopterenlarven. — Verh. zool. bot. Ges. Wien, 78: 76—80.
- Röbller, A., 1881: Die Schuppenflügler des Kgl. Reg. Bez. Wiesbaden und ihre Entwicklungsgeschichte. — Jb. Nassau. Ver. Naturk., 33/34: 1—392.

- Rößler, A., 1866: Verzeichniß der Schmetterlinge des Herzogtums Nassau, mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse und der Entwicklungsgeschichte. — Jb. nassau. Ver. Naturk., 19/20: 99—442.
- Romeis, B., 1948: Mikroskopische Technik. 15. verb. Aufl. — München.
- Salaschek, H., 1935: Paläofloristische Untersuchungen mährisch-schlesischer Moore. — Beih. Bot. Cbl., 54: B: 1—58.
- Salt, G., 1952: Trimorphism in the Ichneumonid parasite *Gelis corruptor*. — Quart. J. microsc. Sci., 93: 453—474.
- Schille, F., 1931: Fauna motyli Polski. II. — Pr. monogr. Kom. fizjogr., 7: 1—358.
- Schimper, A. F. W. u. Faber, F. C. v., 1935: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. 2 Bde. 3. Aufl. — Jena.
- Schmithüsen, J., 1959: Lehrbuch der Allgemeinen Geographie. Band IV: Allgemeine Vegetationsgeographie. — Berlin.
- Schmutterer, H., 1953: Ergebnisse von Zehrwespenzuchten aus Schildläusen (Hymenoptera: Chalcidoidea) (1. Teil). — Beitr. Ent., 3: 55—69.
- Schmutterer, H., 1955: Ergebnisse von Zehrwespenzuchten aus Schildläusen (Hymenoptera: Chalcidoidea) (2. Teil). — Beitr. Ent., 5: 510—521.
- Schmutterer, H., 1957: Eine neue Schildlaus von Zwergbirke (Homopt.: Coccoidea). — Nachrbl. bayer. Ent., 6: 70—72.
- Schwarzbach, M., 1950: Das Klima der Vorzeit. Eine Einführung in die Paläoklimatologie. — Stuttgart.
- Schwenke, W., 1953: Biozönotik und angewandte Entomologie. (Ein Beitrag zur Klärung der Biozönotik und der Schaffung einer biozönotischen Entomologie). — Beitr. Ent., 3 (Sonderheft): 86—162.
- Schwenke, W., 1955: Ergebnisse und Aufgaben der ökologischen und biocönologischen Entomologie. — Ber. 7. Wanderversammlung dtsh. Ent. (Berlin 1954): 62—80.
- Schwenke, W., 1957: Über Biocönosotypen, Populationstypen und Gradocöntypen. Ein Beitrag zur biocönologischen Fundierung der Massenwechsel-Erforschung der Insekten. — Ber. Hundertjahrfeier dtsh. ent. Ges. Berlin. (1956): 106—117.
- Schwickerath, M., 1944: Pflanzensoziologie. Band 6: Das Hohe Venn und seine Randgebiete. — Jena.
- Sendtner, O., 1854: Die Vegetations-Verhältnisse Südbayerns nach den Grundsätzen der Pflanzengeographie und mit Bezugnahme auf Landescultur. — München.
- Short, J.-R. T., 1951: Some aspects of the morphology of the insect head as seen in the Lepidoptera. — Proc. roy. ent. Soc., ser. A, 26: 77—88.
- Snellen, P. C. T., 1882: De vlinders van Nederland. Microlepidoptera. Bd. I. — Leiden.
- Snodgrass, R. E., 1928: Morphology and evolution of the insect head and its appendages. — Smithson. misc. Coll., 81 (3).
- Snodgrass, R. E., 1931: Morphology of the insect abdomen. Part. I. General structure of the abdomen and its appendages. — Smithson. misc. Coll., 85 (6).
- Snodgrass, R. E., 1935: Principles of insect morphology. — New York/London.
- Snodgrass, R. E., 1947: The insect cranium and the „epicranial suture“. — Smithson. misc. Coll., 107 (7).
- Sorauer, P., 1953: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. IV. Band: Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. — 1. Teil (5. Aufl.), 2. Lief.: Trichoptera u. Lepidoptera. — Berlin/Hamburg.
- Sorhagen, L., 1886: Die Kleinschmetterlinge der Mark Brandenburg. — Berlin.
- Sorhagen, L., 1900: Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Lithocolletis*. — Ill. Ztschr. Ent., 5: 211—213, 232—233, 248—251.
- Spuler, A., 1903/10: Die Schmetterlinge Europas. II. Band. — Stuttgart.
- Stainton, H. T., 1890: *Lithocolletis anderidae* in Dorsetshire. — Ent. monthly Mag., 26: 192.

- Staudinger, O. u. Rebel, H., 1901: Catalog der Lepidopteren des palaearktischen Faunengebietes. II. Teil: Famil. Pyralidae-Micropterygidae. — Berlin.
- Sterneck, J. u. Zimmermann, F., 1933: Prodrömus der Schmetterlingsfauna Böhmens. II. Microlepidoptera. — Karlsbad.
- Swatscheck, B., 1958: Die Larvensystematik der Wickler (Tortricidae und Carposinidae). — Abh. Larvalsystem. Insekten, 3.
- Szelényi, G., 1955: Versuch einer Kategorisierung der Zoozönosen. — Beitr. Ent., 5: 18—35.
- Timberlake, P. H., 1929: Three new species of the Hymenopterous family Encyrtidae from New South Wales. — Calif. Univ., Pubs., Ent., 5: 5—18.
- Tischler, W., 1947: Über die Grundbegriffe synökologischer Forschung. — Biol. Zbl., 66: 49—56.
- Tischler, W., 1949: Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. — Braunschweig.
- Tischler, W., 1951: Der biozönotische Konnex. — Biol. Zbl., 70: 517—523.
- Tischler, W., 1952: Biozönotische Untersuchungen an Ruderalstellen. — Zool. Jb. Syst., 81: 122—174.
- Tischler, W., 1955: Synökologie der Landtiere. — Stuttgart.
- Treitschke, F., 1830: Die Schmetterlinge von Europa (Fortsetzung des Ochsenheimer'schen Werks). Bd. VIII. — Leipzig.
- Viereck, H. L., 1915: *Leptomastix*, parasitic on citrus mealybug. — Monthly Bull., Calif. Hort. Comm., 4: 208:211.
- Vollmar, F., 1947: Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores. Teil I. — Ber. Bayer. Bot. Ges., 27: 13—97.
- Westwood, J. O., 1837: Description of a new genus of British parasitic Hymenopterous insects. — Mag. nat. Hist. (N. S.), 1: 257—259.
- Whittle, F. G., 1920: Lepidoptera at Rannoch in 1919. — Entomologist, 53: 11—13.
- Widder, F., 1955: Veränderungen in der Pflanzendecke der Koralpe innerhalb eines Vierteljahrhunderts. — Jb. Ver. z. Schutze d. Alpenpfl. u. -Tiere, 20: 77—88.
- Winkler, H., 1904: Betulaceae; in Engler, A.: Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. — Leipzig.
- Zinna, G., 1959: Ricerche sugli insetti entomofagi. I. Specializzazione entomoparassitica negli Encyrtidae: Studio morfologico, etologico e fisiologico del *Leptomastix dactylopii* Howard. — Boll. Lab. Ent. agr. Portici, 18: 1—150.
- Zwölfer, H., 1956: Zur Kenntnis der Parasiten des Tannentriebwicklers *Choristoneura* (*Cacoecia*) *murinana* Hb., Teil I. — Z. angew. Ent., 39: 387—409.
- Zwölfer, H., 1957: Vergleichend-biozönotische Untersuchungen an Parasitenkreisen verwandter Forstschädlinge. — Bericht 8. Wanderversammlung Deutscher Entomologen (München), Tagungsbericht 11: 86—97.
- Zwölfer, H., 1961: A comparative analysis of the parasite complexes of the European fir budworm, *Choristoneura murinana* (Hüb.), and the North American spruce budworm, *C. fumiferana* (Clem.). — Techn. Bull. No. 1, Commonwealth Inst. Biolog. Control, pp. 1—162.
- Zwölfer, H. u. Kraus, M., 1957: Biocoenotic studies on the parasites of two fir- and two oak-Tortricids. — Entomophaga, 2: 173—196.
- Zwölfer, W., 1931: Studien zur Ökologie und Epidemiologie der Insekten. 1. Die Kieferneule *Panolis flammea* Schiff. — Z. angew. Ent., 17: 475—562.

Anschrift des Verfassers:

Dr. rer. nat. Franz Bachmaier,
 Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates,
 Entomologische Abteilung, 8 München 19,
 Schloß Nymphenburg Nordflügel.

ANHANG
Tafeln und Tafelerklärungen
Tafel I bis XIV

Erklärung zu Tafel I

- Fig. 1: Zwergbirke: junge Triebe; man beachte den lackartigen Glanz der Blattoberfläche! („Bannmoos“, Land Salzburg).
- Fig. 2: Bernrieder Filz. — Übergang zwischen *Vaccinio-Mugetum betuletosum* (Ostteil) und *Sphagnetum medii* bzw. *Caricetum limosae/Rhynchosporium albae* (Südwestteil).



Tafel II



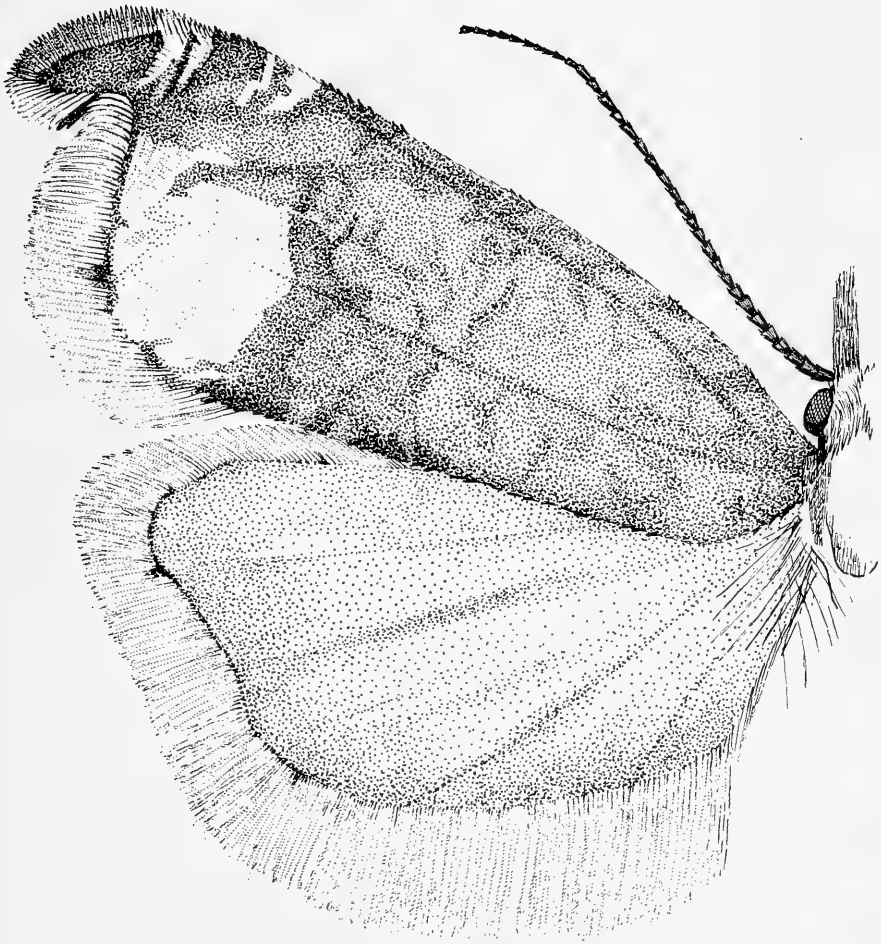
Erklärung zu Tafel II

Fig. 1: Bannmoos. — Ein Teil der Zwergbirkenbestände; im Hintergrund der Kalkstock des Hochkönig (2938 m).

Fig. 2: Sieben Möser Moos. — Blick vom Hang des Plattenkogels (2040 m) nach Norden über das Moor mit den gut sichtbaren Blänken. Im Hintergrund die Pinzgauer Grasberge der Kitzbühler Alpen.

Erklärung zu Tafel III

Ancylis tineana forsterana n. ssp.: Imago (H o l o t y p u s). Flügelzeichnung.



Tafel IV



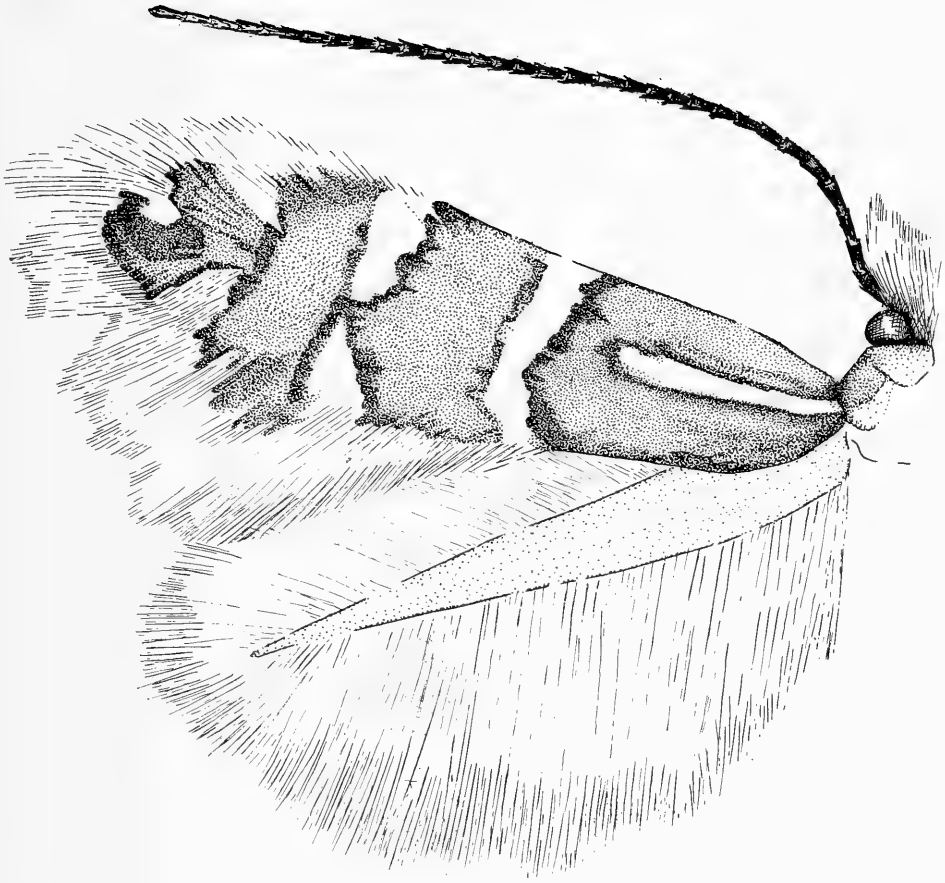
Erklärung zu Tafel IV

Fig. 1: *Massalongia bachmaieri* Möhn: Starker Gallenbefall eines Zwergbirkenblattes (Schwarzlaichmoor).

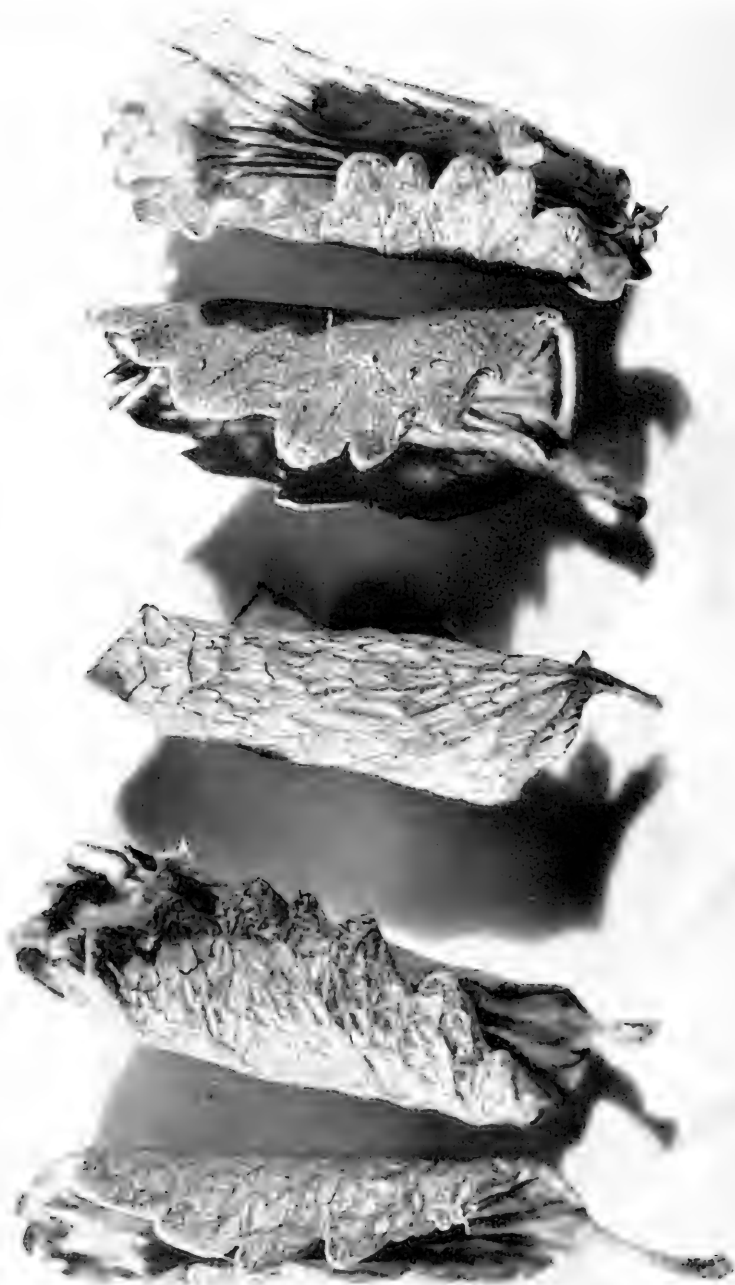
Fig. 2: *Ancylis tineana forsterana* n. ssp.: Fraß-Wohngespinst der Raupe.

Erklärung zu Tafel V

Lithocolletis anderidae Fletch.: Imago. Flügelzeichnung (Bernrieder Filz, 2. Generation).



Tafel VI

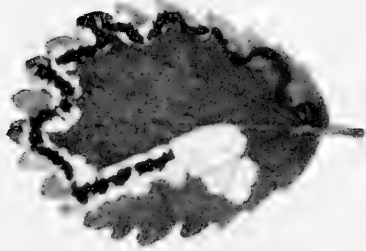
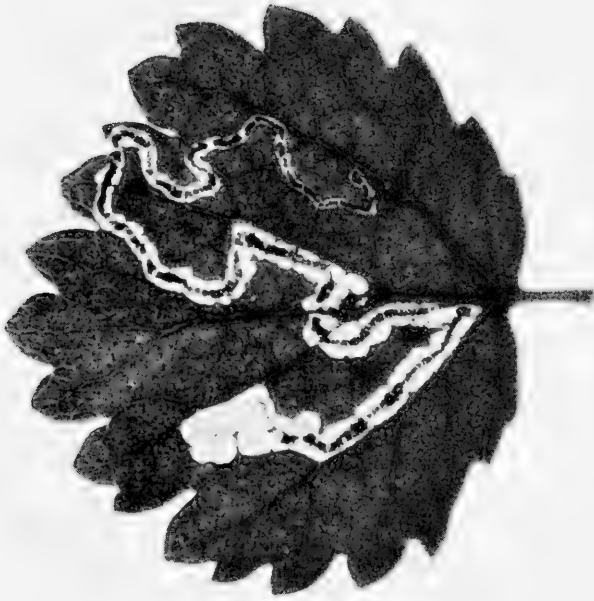


Erklärung zu Tafel VI

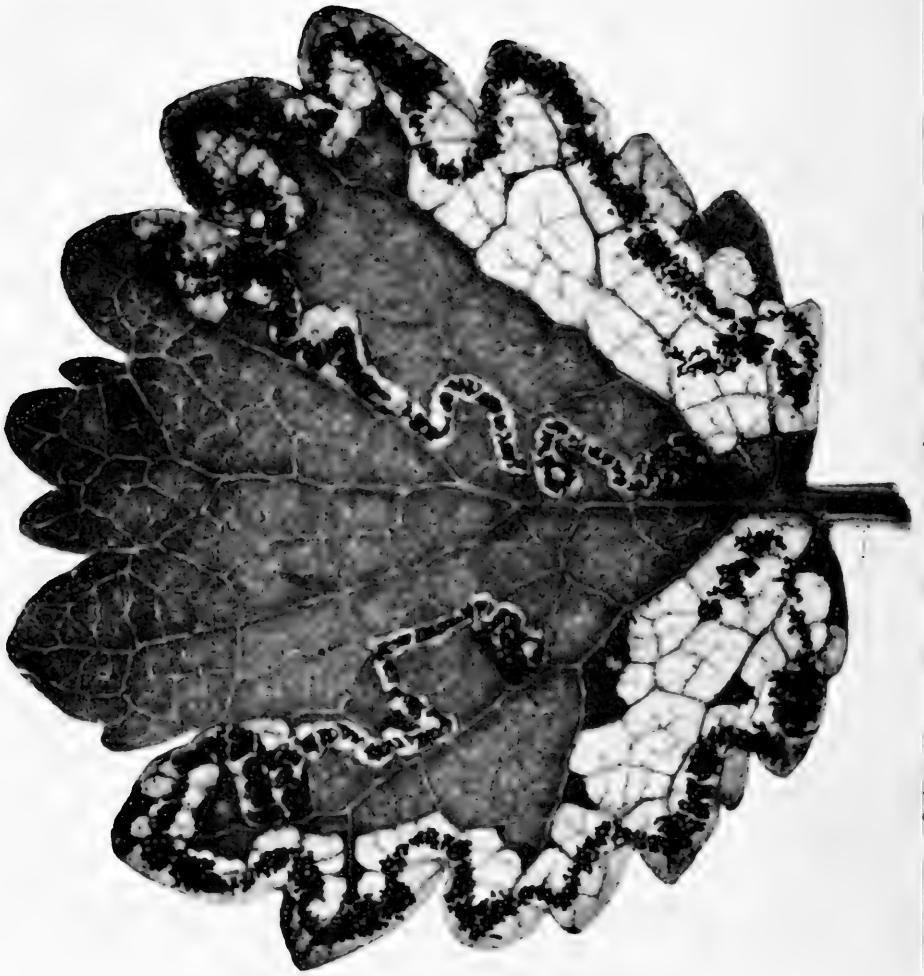
Lithocolletis anderidae Fletch.: Faltenmine (Ptychonom) am Zwergbirkenblatt. Man beachte bei der 2. Mine von rechts die im Schlüpfloch steckende, vom Falter verlassene Puppenhülle.

Erklärung zu Tafel VII

Stigmella nanivora (Pet.): Gangmine (Ophionom) im Blatt der Zwergbirke.



Tafel VIII



Erklärung zu Tafel VIII

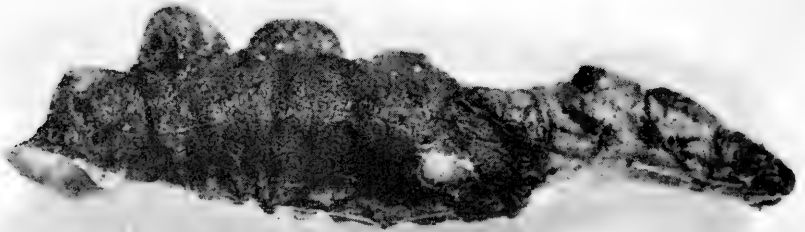
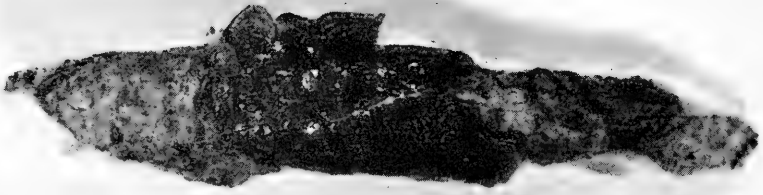
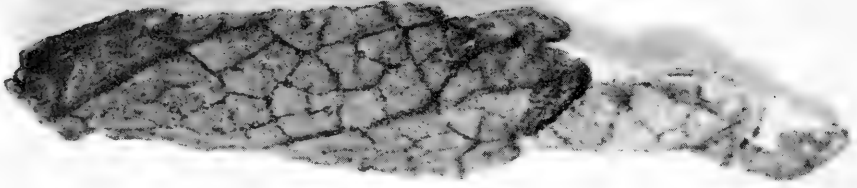
Stigmella nanivora (Pet.): *Betula nana*-Blatt mit beiderseitigen Gangminen, erzeugt von den Nachkommen der gleichen Mutter.

Erklärung zu Tafel IX

Stigmella nanivora (Pet.): Puppe des solitären Ektoparasiten *Pnigalio pectinicornis* (L.)
im Endplatz der Gangmine.



Tafel X

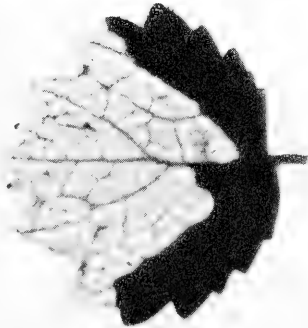


Erklärung zu Tafel X

Coleophora betulaenanae Klim.: Säcke der erwachsenen Raupen.

Erklärung zu Tafel XI

Coleophora betulaenanae Klim.: Kotfreie Platzmine (Stigmatonom) im Zwergbirkenblatt.





Erklärung zu Tafel XII

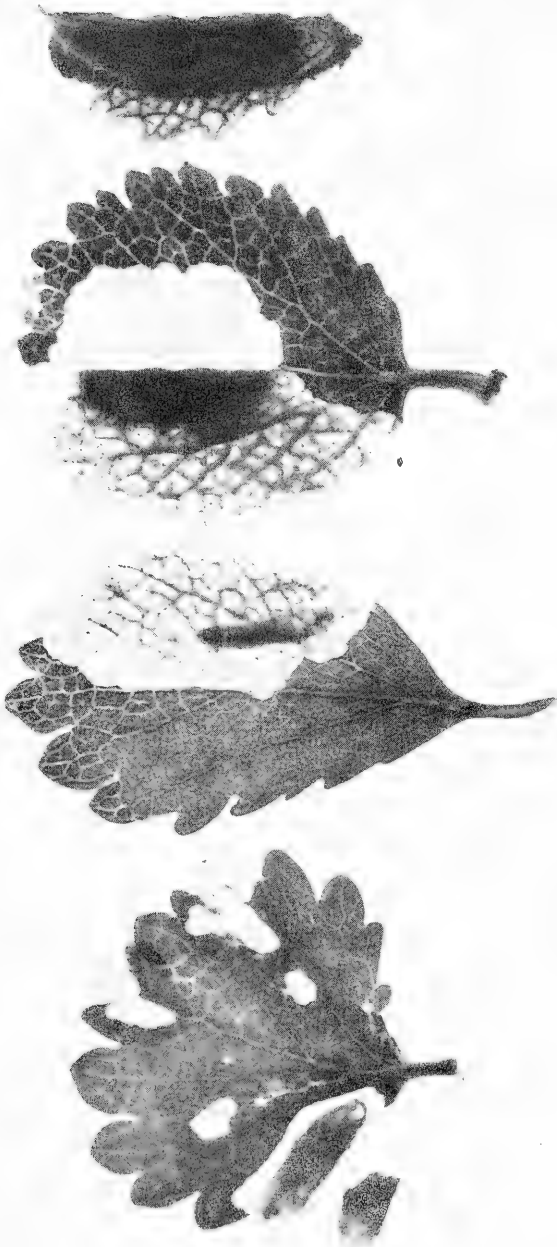
a) *Coleophora siccifolia* Staint.

b) *Coleophora milvipennis* (Z.)

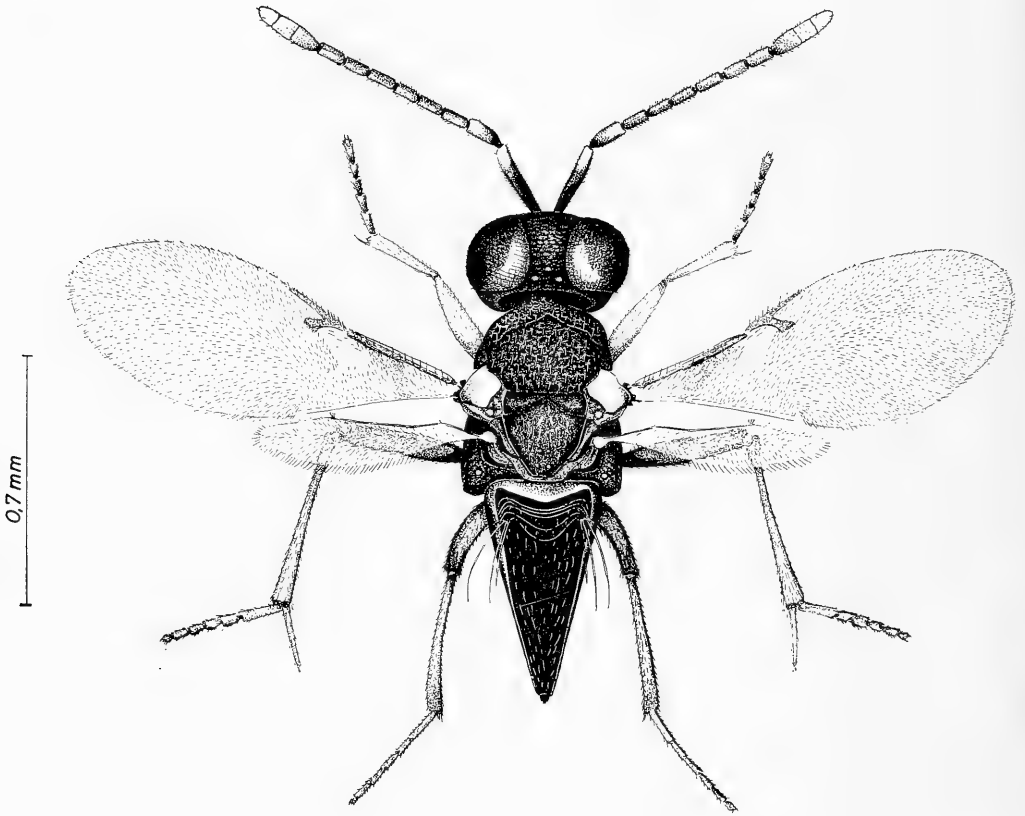
Form des Raupensacks bei der Lebensweise an Zwergbirke.

Erklärung zu Tafel XIII

Coleophora siccifolia Staint.: Vorgang des Sackbaus an Blättern von *Betula nana* L.



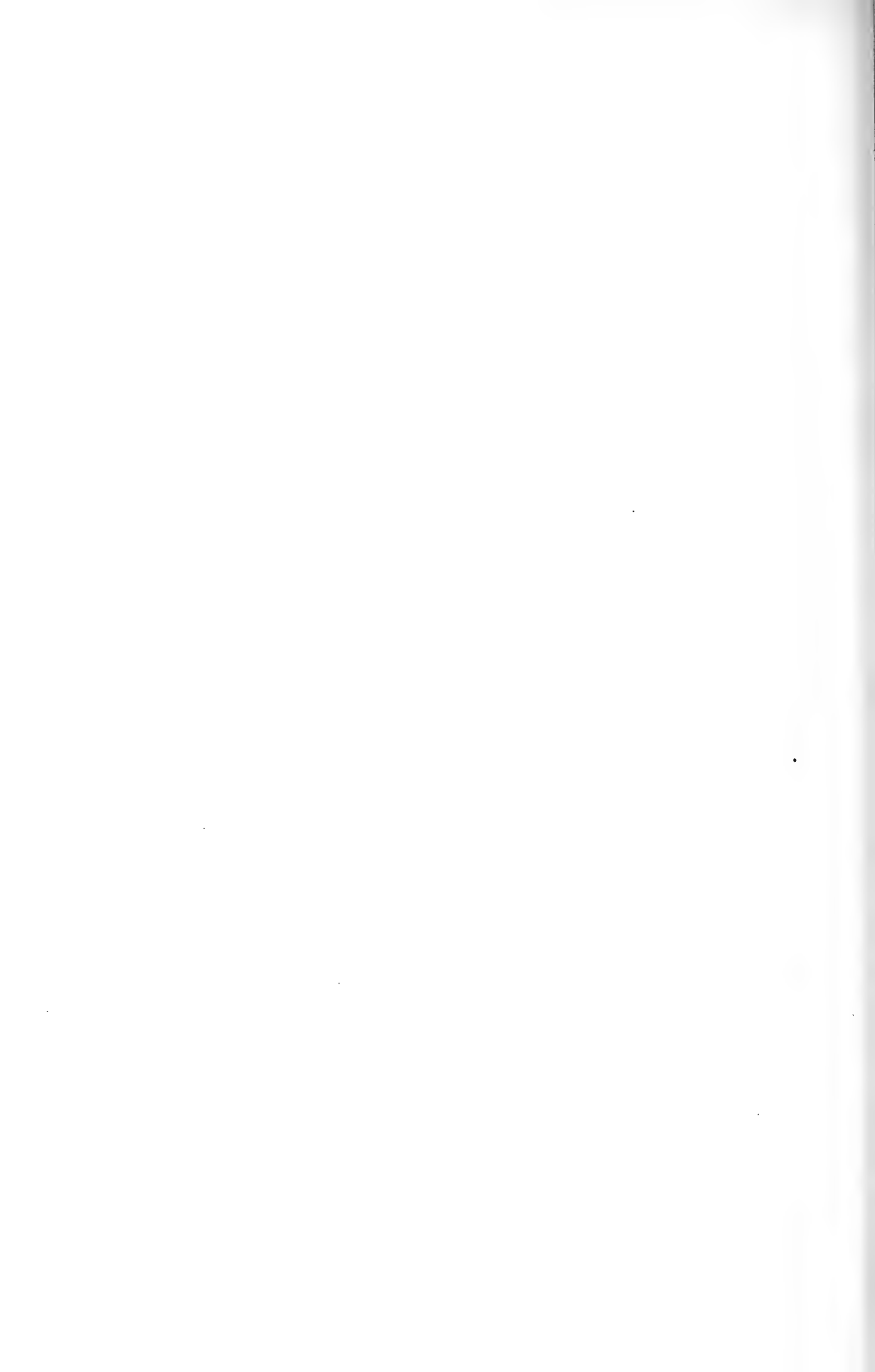
Tafel XIV



Erklärung zu Tafel XIV

Leptomastix brevipennis Ferr. f. *makroptera* Bachmaier (Weibchen).





S-ES-M Fürnisch

VERÖFFENTLICHUNGEN

der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG

MÜNCHEN

MUS. COMP. ZOOOL.

LIBRARY

MAR 10 1965

HANVARD
UNIVERSITY

Die Najaden-Fauna der oberen Donau

von

Hans Modell

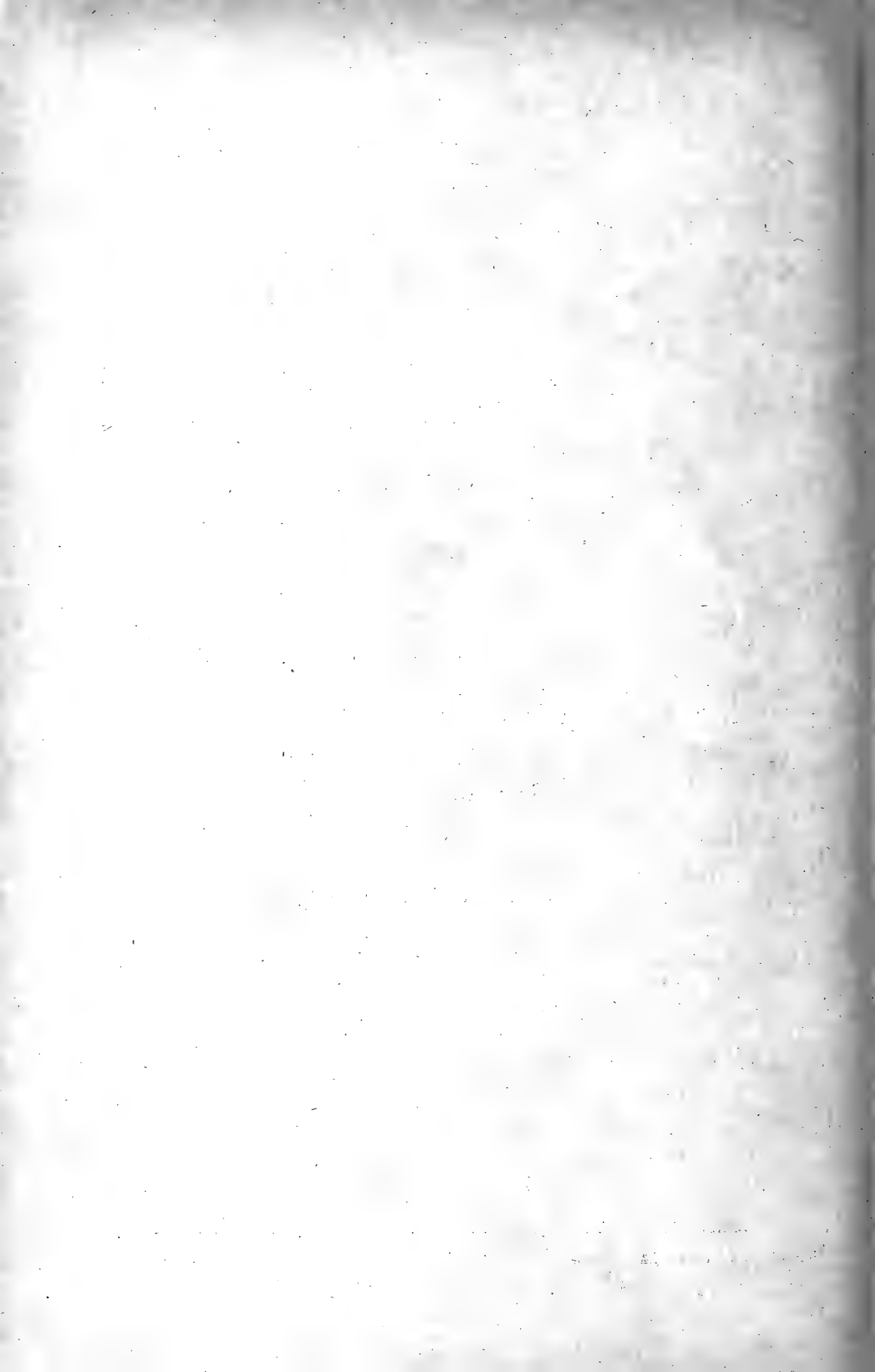
(Mit 15 Tafeln und 5 Karten)

Veröff. Zool. Staatssamml. München

Band 9

S. 159—304

München, 1. Okt. 1965



Die Najaden-Fauna der oberen Donau

von

Hans Modell

(Mit 15 Tafeln und 5 Karten)

Veröff. Zool. Staatssamml. München

Band 9

S. 159—304

München, 1. Okt. 1965

S-ES - M [unich]

MUS. COMP. ZOOL.
LIBRARY

MAR 10 1966

HARVARD
UNIVERSITY

I. EINLEITUNG

Die hier vorgelegte Zusammenstellung der Najaden des oberen Donaugebietes greift weit über das heutige Entwässerungsgebiet der oberen Donau hinaus. Das Thema heißt eigentlich: Najaden des postglazialen Donauebietes — und so ließ sich nicht vermeiden, daß die ganze Mittel- und Westschweiz, Teile des Neckargebietes und die Donau bis zum Donauknie oberhalb Budapest einbezogen wurden. Angestrebt war ein Verzeichnis aller Fundorte in dem so umrissenen Gebiet. Im wesentlichen ist es gelungen, eine Grundlage zu geben, auf der weiter aufgebaut werden kann. Noch sind in der Schweiz die Ergebnisse Schnitters nachzuprüfen, insbesondere die Frage, inwieweit die Anodonten zu einer der beiden heute unterschiedenen Kleinarten gehören — vielleicht übernimmt einer der Herren vom Basler Museum die Klärung? Für Österreich findet sich vielleicht auch ein Liebhaber, der uns eine ausreichende Najadenfauna des österreichischen Donauebietes liefert. Auch dann noch bleiben weite Teile der Oberpfalz, des bayerischen Tertiärlandes und des Thaya- und Marchgebietes zu erforschen und darzustellen. Möge diese Arbeit eine Anregung für jüngere Kräfte sein, weiterzuarbeiten, bevor die zunehmende Industrialisierung und Kultivierung die Bestände ganz zum Verschwinden gebracht haben. Nach einer langen Kriegspause, in der es schien, als ob überhaupt kein interessierter Nachwuchs mehr vorhanden sei, tauchen doch allmählich neue Namen auf, von denen wir die Fortführung unserer Arbeit erwarten dürfen.

Ein hochinteressantes Problem habe ich in dieser Arbeit angedeutet: Die Entstehung der neuen Art *cygnea* L. s. str. = *cellensis* Schr. Hier haben die Glazialgeologen die Möglichkeit, Beiträge zu liefern. Wie weit gehen echte *cellensis*-Formen in die Zwischeneiszeiten zurück? Die *suevica* Geyer ist sicher eine *rostrata*-Form, geht aber von einer stratigraphisch-biologisch schon im Pliozän erreichten Grundlage aus. Fossile *rostrata*-Formen unserer heutigen *An. anatina* und echte *cellensis* müßten gefunden werden!

Seit dem Jahre 1920 war ich in der Bayer. Staatssammlung zu Hause, damals unter der Leitung von Alois Weber, der die Molluskenabteilung betreute, dann in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Löweneck, seinem Nachfolger. Mit den meisten Molluskenkennern Deutschlands verbanden mich in dieser Zeit gute Beziehungen. Am meisten zu danken habe ich von allen meinem alten Freund Dr. h. c. David Geyer, gerade weil er immer kritikbereit war. Einmal schrieb er mir — als ich *Unio tumidus* im Schweizer Mittelland als möglicherweise aus der Rhone stammend bezeichnet

hatte: *tumidus* kommt in der Rhone nicht vor, nur keine Phantasien! Nach langer Mühe hatte ich dann das Zitat bei Servain wieder gefunden. Als Antwort kam: Wenn Sie schon recht haben, müssen Sie auch noch recht kriegen?

Von den heute noch lebenden Freunden war Ludwig Hässlein mein bester Mitarbeiter für das Gebiet der oberen Donau. Es ist betrüblich, in seinen neuesten Arbeiten über das Ries und den Obernburger Main das Klagelied des Naturwissenschaftlers zu hören, natürlich versteckt unter wissenschaftlichen Ausdrücken: Faulschlammtod, Verschmutzung und polysaprobies Wasser! Und charakteristisch für den alten Kenner des Wörnitzgebietes, der vor 20 Jahren noch jederzeit *Pseudanodonta* in Serien sammeln konnte, wenn er nach langem Suchen endlich ein lebendes Stück findet — und es wieder ins Wasser wirft — Aus!

So ist es an der Zeit, den Restbestand wenigstens noch wissenschaftlich aufzunehmen. Wäre es nicht eine dankbare Aufgabe für junge Doktoranden, solche kleinere, bisher kaum bekannte Gebiete, nach Mollusken abzusuchen und darüber zu schreiben? Heute gilt es gerade auf diesem Gebiete zu retten, was noch für die Wissenschaft zu retten ist!

II. DIE NAJADEN DES GEBIETES

Das Einzugsgebiet der heutigen oberen Donau deckt sich an verschiedenen Stellen nicht mit der Verbreitung der für das obere Donaugebiet charakteristischen Najadenrassen. Zum Verständnis dieser eigentümlichen Erscheinung ist es daher notwendig, die Entstehungsgeschichte des oberen Donaualtes kurz zu behandeln.

Ursprünglich ist das ganze Gebiet am Nordfuß der Alpen, von Genf bis Budapest, der nur emporgehobene, aber kaum mehr gefaltete Teil der alpinen Geosynklinalzone, die schließlich nach ihrer Trockenlegung zu einem breiten Talzug wurde. Bereits im mittleren Miozän bahnt sich die Entwicklung eines Flußsystems in dieser Mulde an, das die spätere Donau vorausnahm, der Fluß der Grimmelfinger Graupensandrinne. Im Westen und Norden wurde das Gebiet von den alten Kontinentalschollen Mittel-frankreichs und Mitteldeutschlands begrenzt, in die das Entwässerungssystem der Rinne weit hineingriff. Moos, Reck und Levy haben die hydrographischen Probleme eingehend behandelt, so daß ich auf ihre Arbeiten verweisen kann. Im Süden stellte der Hauptkamm der Zentralalpen immer eine sichere Grenze dar, die schon vor dem Miozän für Najaden nicht mehr übersteigbar war. Anders verhielt es sich mit der Nordgrenze. Die geologischen Untersuchungen lassen es zweifelsfrei erscheinen, daß ein guter Teil der östlichen Schwarzwaldtäler quer über das heutige Neckartal zur heutigen oberen Donau floß und daß auch über den schwäbischen und fränkischen Jura die Entwässerung rein radial geordnet nach Süden ging. Alle diese Flußläufe gehören aber einer sehr alten Zeit an. Jünger ist dagegen die pliozäne Zugehörigkeit des obersten Main-

gebietes zum Donausystem, als der Urmain durch die Beilngrieser Talung in den Jura eintrat und durch das Wellheimer Tal zur Donau ging. Die allmähliche Aufrichtung der Juraplatte, verbunden mit verstärkter Erosion im Norden durch den jungen, in das alte Donaugebiet einschneidenden Rhein, bröckelte aber ein Stück nach dem anderen von diesem ausgedehnten Einzugsgebiet ab. Konnte man die spätere Grenze noch auf der Linie Pforzheim — Hall — Steigerwald festlegen, bis zu der die alten Talzüge noch zur Donau deuten, so muß die endgültige Ablenkung dieser Gewässer in einer Zeit gesucht werden, da zwar die heutige Faunengrundlage schon vorhanden war, aber die heutigen Najadenrassen noch nicht ausgebildet waren. Weder das heutige obere Maingebiet noch der größte Teil des Neckargebietes zeugen in ihren Najaden von Zusammenhängen mit dem heutigen oberen Donaugebiet. Lediglich im oberen Neckar, von der Quelle abwärts bis zur Filmmündung, läßt sich für *Unio crassus* Retz. die ursprüngliche Donaurasse noch in einigen Andeutungen an den Schalen erkennen, ist aber längst durch die batavoide Beimischung überdeckt. Nach der Ausbreitung der heutigen Ober-Donau-Rassen müssen wir sagen, daß sie zu Ende der letzten Vereisung, der Würmeiszeit, fertig ausgebildet gewesen sein müssen und für diese Zeit können wir auch feststellen, daß der obere Neckar schon vom Donausystem abgetrennt war. Der obere Kocher folgte ihm erst im größeren Abstand. Noch heute gehören einige seiner seitlich gelegenen Täler faunistisch zum Donaugebiet, ebenso das Quellgebiet, dagegen ist das tiefe Haupttal jung und durch den Anschluß an das Rheinsystem stark übertieft und umgekehrt worden. Die obere Jagst ist noch später vom Wörnitzsystem abgetrennt worden. Alle übrigen Wasserscheiden in Nordbayern bestanden schon um diese Zeit. Das gleiche gilt aber auch für die Wasserscheiden längs der böhmischen Masse.

Das Gebiet des Schweizer Mittellandes zwischen Jura und Alpen und das Bodenseegebiet dagegen sind erst nach dem endgültigen Rückzug der Gletscher eisfrei geworden und konnten erst dann Gegenstand der Besiedlung werden. Zweifellos war dieses Gebiet von der Genfer Gegend ab einmal Einzugsgebiet der Donau gewesen, nun war es aber Niemandland und wurde von drei Seiten her neubesiedelt. Trotz der durch die Moränenbögen gänzlich umgewandelten Hydrographie des Gebietes war die Fauna der oberen Donau dabei besonders im Vorteil. Als ausgesprochene Anpassungsform einer kalten, eisrandnahen Hochebene, war sie gegenüber den aus der wärmeren Zeit herstammenden, nicht veränderten Rhein- und Rhonerassen schon klimatisch im Vorteil. Faziell bot ihr wenigstens der westliche Teil keine allzugroßen Schwierigkeiten durch besonderen Kalkmangel und so kam es, daß sie heute nicht nur das Bodenseegebiet, sondern auch die Seen der Zentralschweiz besetzt hält und scheinbar ursprünglich auch im nördlichen Teil des Schweizer Mittellandes Fuß gefaßt hatte. Die Überwanderung ging dabei über die obere Iller aus der Wurzacher Gegend zur Schussen, über Biberach und über den Federsee zum Bodensee. Wenn dort auch *Unio pictorum* L. fehlt, so ist das durchaus kein Grund, die Herkunft aus dem Donaugebiet für die Zentralschweizer *pictorum*

abzulehnen. Die Bodenseegegend mit ihrem starken Gefälle der Flüsse und Bäche, der See selbst mit seinem stark wechselnden Wasserstand ist keine Heimat für eine Schlammform, wie sie *pictorum* darstellt, er bot aber auch kein Hindernis für überwandernde Fische. Die Rheinrassen dagegen scheinen verhältnismäßig lange nach den Donaurassen die ihnen entgegen stehenden Hindernisse auf den Schotterfeldern des Oberrheins überwunden zu haben und ins Mittelland eingewandert zu sein. In der Ebene des Mittellandes selbst konnten sie die Donaufauna mit dem zunehmenden milderen Klima etwas zurückdrängen, sie besiedelten auch, sich mit dieser verzahnend, einige Täler, z. B. das Seetal, und griffen zeitweise bis zum Genfersee über. Ihre *pictorum*-Form steht aber heute noch bei Basel und nur *U. tumidus* ist ins Mittelland vorgedrungen und zu größerer Ausdehnung gekommen. Beim Genfersee selbst mag es fraglich sein, ob seine Fauna, die ja sehr arm ist, unmittelbar vom Rhein her stammt oder von der Rhone; ich nehme ersteres an, da keine für die obere Rhone charakteristische Art, wie *Unio mancus bourgeticus* Bourg., das Gebiet erreicht hat, während solche Arten noch im Lac de Bourget vorkommen. Die faunistische Grenze ist also ungefähr in die Gegend der Aare zu legen. Im Osten des heutigen oberen Donaugebietes haben wir zwar an einigen Stellen alte Schotterzüge, die die Wasserscheide überqueren, aber die Muscheln sind auf beiden Seiten, in Elbe- und Donaugebiet, verschieden. Nach Süden werden die Grenzen von den Wasserscheiden zur großen ungarischen Tiefebene festgelegt, während die Charaktere der Formen langsam schon dorthin zeigen.

Die Probleme der Najadenrassen, deren Ergebnisse ich hier bei der Abgrenzung des Gebietes schon vorausnehmen mußte, wurden seinerzeit von Kobelt aufgeworfen. Der richtige Kern der Kobelt'schen Auffassung, die Unterscheidungsmöglichkeit der Najadenfaunen der großen Flußgebiete, wurde aber durch die Ausscheidung ganz kleiner Formengruppen der geologisch gleichgestalteten Landschaften und kleinen Flußsysteme, die nur lokale Bedeutung hatte, etwas auf Abwege gedrängt und überdies erwiesen sich diese Formengruppen auf den größeren Sandländern Norddeutschlands und der oberen Donau als nicht ausscheidbar. Auch die eifrigsten Verfechter und Beschreiber solcher Lokalrassen haben in keinem Falle den Versuch gemacht, diese Sandlandsformen in ihr System einzugliedern. So ist heute dieser Versuch als gescheitert zu betrachten und Haas, der als Schüler Kobelts nicht wenige davon beschrieben hat, hat sie 1940 selbst wieder eingezogen. Sie müßten in quaternärer Nomenklatur benannt werden. Eine weitere Schwierigkeit schuf Kobelt selbst, als er ohne Berücksichtigung der Vereisung die ganze Westschweiz der Donaufauna zuwies. Zwiesele hat hier vielfach kritischer gesehen und war vorsichtig genug, dort, wo er sich über die Rassenzuteilung nicht ganz klar war, sich nicht zu äußern, während er in dem, immerhin schwierig zu beurteilenden Kocher- und Jagstgebiet das Vorkommen der Donaufaunen als erster feststellte und auch in der Zentral- und Ostschweiz die gleiche Zuteilung vornahm. Schnitter hat dann die ganzen Schweizer

Formen wieder in einen Topf geworfen, soweit ich beurteilen kann, auf Grund ungenügenden Vergleichsmaterials aus den Gebieten anderer Rassen. Ich selbst habe dann die Grenzen der Donaurassen in der Schweiz und im Osten festzulegen versucht, Böhmen, das in seinem südlichen Teil von Israel hierhergerechnet wurde, das fränkische Regnitzgebiet, das von Haas hierhergestellt wurde, ausgeschieden und als untere Grenze der oberen Donaufauna die Gegend des Donauknies bei Gran festgelegt. Vorausgegangen war die Festlegung der biologischen Variationsbreite im Jahre 1922 und 1924, der Versuch, auf Grund der Ökologie die Entstehung der Donaurassen bzw. ihre Abtrennung von den nächststehenden Rassen zu klären. Ich schrieb damals (S. 41): „Anders lagen die Dinge in dem abgeschlossenen Gebiete der oberen Donau. Auch hier hatten die Gletscher das Vorland weithin überdeckt, doch wäre die Vereisung an sich wegen ihrer relativ kleinen Fläche wenig wirksam geworden. Die Nähe ihres Nachschubgebietes brachte es aber mit sich, daß sie um so reicheres und gröberes Schottermaterial hinaus ins Vorland sandten, das mit den Schmelzwasserzügen talabwärts wandernd alle größeren Talzüge, einschließlich der Donau, mit Geröll erfüllte und so auch hier alles Leben tötete. Der letzte Zufluchtsort der Muschelfauna im oberen Donaugebiete waren die Täler der Juraflüsse und die kalkreicheren Gebiete des Tertiärlandes und hier lebt heute die var. *arenicola*. Vorübergehend hatten alle diese Flüsse während der Eiszeit reichere Wasserführung, die Muschelformen wurden demgemäß größer, wie Clessin an dem Beispiel der Schwarzen Laaber gezeigt hat. Die var. *arenicola*, die heute mehr oder minder verkümmerte Sandform der Altmühl, mußte sich damals bei reicherer Wasserführung und damit verbundener starker Abtragung des weichen Keupermaterials aus dem Altmühlquellgebiet in eine länger gestreckte, festschalige var. *tenuis* umwandeln, die der var. *arenicola* biologisch am nächsten steht, die Wirbel rückten ganz vor und wurden aufgeblasen. Wie weiter oben schon ausgeführt, war im Tertiärland die gleiche Formenausbildung bereits vorhanden. Als auch hier die Arten wieder in die Hochebene vorgehen konnten, fanden sie den Weg schon geebnet; eine mächtige Decke von alpinen Kalkgeröllen bot ihnen die Möglichkeit, die in den Juratälern erworbene Form der var. *arenicola-tenuis* beizubehalten und weiter zu festigen. Auch hier hatte sich eine Varietät zur Rasse gefestigt. In ähnlicher Weise kann man ungezwungen die konvergente Umbildung längs des Saumes der Ostalpen erklären, wo überall eisfrei gebliebene Kalkformationen gut entwickelt sind.“

Noch mehr als damals bin ich heute von der Richtigkeit dieser Auffassung überzeugt, nachdem sich an hunderten von Beispielen herausgestellt hat, wie stark die Najaden auf klimatische und ökologische Faktoren reagieren. Ich werde bei den einzelnen Arten darauf zurückkommen.

Aus dem so umrissenen Faunengebiet der oberen Donau liegen in den Sammlungen aus älterer Zeit überall Stücke von einzelnen Fundorten. Literarisch sind seit Schrancks Fauna boica ebenfalls immer wieder einzelne Fundorte, namentlich aus den Seen, benannt worden. Für die

Schweiz hat S c h n i t t e r die ganze einschlägige Literatur aufgeführt, für das württembergische Donauegebiet bieten die Bände der Württ. Jahreshfte immer wieder Einzelfunde. Für Bayern ist das ältere Material ziemlich zerstreut, K ü s t e r , H e l d , v. A l t e n , S c h r a n c k sind die Hauptautoren. Umfangreichere Zusammenstellungen finden sich erst in K ü s t e r s Bearbeitung von Martini-Chemnitz, Chonch.-Cab., dann seit 1872 bei C l e s s i n in seinen Aufsammlungen aus den oberbayerischen Seen, denen schließlich um 1911 die Bearbeitung des Gebietes um Regensburg folgte. Im österreichischen Donau-Gebiet gehen die ältesten Aufsammlungen in der Donau und Thaya-March auf F i t z i n g e r und Z e l e b o r zurück. Nach modernen Gesichtspunkten ausgeführte, umfangreichere und gebietsweise durchgeführte Aufsammlungen sind trotz allem noch lückenhaft. Für die Schweiz wurden sie von S c h n i t t e r durchgeführt und 1922 veröffentlicht, daneben und schon vorher hatte Z w i e s e l e die Schweizer Seen abgesucht, aber nur einen Teil des Materials über den Genfer See und die Zentralschweiz veröffentlicht. Aus Württemberg und Bayrisch-Schwaben lagen umfangreichere Aufsammlungen, vorwiegend von Z w i e s e l e , vor, die ebenso wie seine Schweizer hier zum erstenmale veröffentlicht werden, eine Möglichkeit, für die ich den Herren des Stuttgarter Naturhistorischen Museums (Naturalienkabinett) Dir. R a u t h e r und Dr. W. G ö t z zu Dank verpflichtet bin. Für die Anodonten dieses Gebietes hat auch Prof. Dr. B u c h n e r 1900 einen größeren Beitrag geliefert, ich selbst, einiges in Mittelschwaben sammeln können. Der Bodensee wurde von G e y e r und mir abgesucht. Das Wörnitzgebiet ist das Sammelgebiet von Herrn L. H ä s s l e i n , Lauf/Pegnitz, ebenso die obere Altmühl. Die untere Altmühl habe ich selbst, ebenso wie den Ludwigskanal, abgesammelt. Um Regensburg haben C l e s s i n und ich gesammelt. Das Naabgebiet ist noch in den Aufsammlungen sehr spärlich vertreten. Das Regengebiet und die Perlmuschelzone des Bayerischen- und Böhmerwaldes wurde bereits 1854 von v. H e s s l i n g bearbeitet, von mir 1919 und 1927 in einigen Teilen nachgeprüft. Das gesamte Ampergebiet (Amper und Würm), sowie der Chiemsee, wurden von mir bereits in eigenen Arbeiten dargestellt. Über den Waginger See liegt eine Arbeit Z w i e s e l e s vor, ebenso über Kocher und Jagst. Die fehlenden Teile Ober- und Niederbayerns, soweit in meiner Sammlung vertreten, bringe ich hier zur Darstellung; für das Tiroler Inngebiet kann ich nur auf die Arbeit von R i e z l e r verweisen. Die Salzkammergutseen habe ich z. T. selbst abgesucht, z. T. hat H ä s s l e i n Ergänzungen geliefert. Von der österreichischen Donaustrecke liegen mir verhältnismäßig wenige Fundorte vor, z. T. von A. E d l a u e r , H. C a n o n , L. K u š č e r stammend und größere Lücken aufweisend. Im Ganzen ist aber unsere Kenntnis des Gebietes ausreichend genug, um bestimmte Angaben und Schlüsse zu gestatten. H a a s und S c h w a r z haben 1913 Nordbayern nach Rassen bzw. Lokalrassen einzuteilen versucht und dabei auch die Formen nördlich der Donau berücksichtigt.

Das Material liegt heute größtenteils in einigen wenigen Museen: für die Schweiz dürfte das Naturhistorische Museum Basel die umfangreichste

Sammlung haben, daneben liegt in Stuttgart das reiche Material der Sammlung Z w i e s e l e , vorzugsweise aus den Seen. Für Württemberg ist ebenfalls Stuttgart mit einer Reihe älterer Aufsammlungen, der G e y e r'schen und C l e s s i n'schen Sammlung und dem Hauptteil der Z w i e s e l e-Sammlung sowie den Aufsammlungen B u c h n e r s maßgebend. Für das bayerische Gebiet ist die Bayer. Staatssammlung in München die reichste, nachdem meine eigenen Aufsammlungen aus dem Gebiete an sie übergegangen sind. Für Österreich dürfte das Naturhistorische Museum Wien an der Spitze stehen, namentlich durch die neueren Aufsammlungen von A d e n s a m e r , F u c h s usw. Nennenswerte kleinere Museumssammlungen sind m. W. nicht vorhanden, einige Privatsammlungen, z. B. L. H ä s s l e i n (Lauf/Pegnitz), A. E d l a u e r (Wien), bestehen daneben weiter.

Um eine annähernde Vollständigkeit innerhalb des dargestellten Gebietes zu erreichen, wurden alle im Schrifttum zugänglichen Fundortsnotizen, soweit sie zweifelsfrei waren, aufgenommen, selbst auf die Gefahr hin, daß das Register zu trocken erscheint. Es sollte aber ein Überblick über den augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse geboten werden, der auf andere Weise, etwa nur durch Verweise auf das Schrifttum, nicht erreicht werden kann.

Neben der Feststellung des bisher bekannten Faunenstandes soll das Verzeichnis auch einen Anreiz geben, die noch weniger bekannten Teilgebiete, soweit es heute noch möglich ist, abzusammeln, eine Aufgabe, die jedem naturwissenschaftlich Interessierten auch ohne Fachvorbildung reizen kann. Die fortschreitende Zivilisierung, d. h. Verödung unserer Landschaft, macht jede Feststellung zu einer Rettung des alten Bestandes.

Das gleichmäßig wiederkehrende (M.) bedeutet Sammlung M o d e l l , heute in der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates.

FAMILIE MARGARITIFERIDAE Ortman 1911

Unterfamilie Margaritiferinae Modell 1942

Margaritifera margaritifera (L. 1758)

Aus dem uralten, bei uns seit dem Oligozän nachweisbaren *Margaritifera*-Stamm, der mit *Marg. flabellata* Goldf. bis zum Ende des Sarmat (Ober-Miozän), wahrscheinlich aber bis ins Pliozän ausdauerte, ist heute nur noch die Ausbildung der kalkarmen Gewässer vertreten und selbst diese ist scheinbar dem oberen Donaugebiet ursprünglich fremd und erst aus dem böhmischen Elbgebiet eingewandert. Ihre heutige Verbreitung schließt sich dementsprechend ihren Fundstellen in Böhmen an und umfaßt nur mehr das Gebiet des Bayerischen- und Böhmerwaldes, donauabwärts bis zur Zwettl. Durch die um 1570 einsetzende Regelung der Bewirtschaftung der Perlbäche kam es, daß eine große Zahl kleiner und

kleinster Bäche, die an und für sich der Muschel nicht zusagten, besetzt wurden. Der Dreißigjährige Krieg brachte eine schwere Verwüstung des Perlmuschelbestandes mit sich. Die später unter den Modeeinflüssen der Renaissance und des Rokoko wieder durchgeführte Bewirtschaftung, die zur Errichtung des kurfürstlichen Regals führte, begünstigte dann wiederum das Aufblühen der Perlbäche, bis die Einführung der künstlichen Perlen und der tropischen Perlmuschelerzeugnisse die heimische Perlmuschel endgültig vom Markt verdrängte. So wurde das noch bestehende Regal seit 1918 nicht mehr durchgeführt. Die Zusammenstellung Hesslings von 1854 ist noch heute für unsere Kenntnisse der Verbreitung der Art im bayerischen Donauegebiet maßgebend. An die Stelle einer geschlossenen Verbreitung ist eine mehr zersplitterte getreten und man kann heute stundenlang kleinere Bäche absuchen, die von Hessling benannt wurden, ohne eine Spur der Muschel zu finden.

Im Jahre 1919 konnte ich einen Teil des Passauer Waldes und im Jahre 1927 die Gegend um Deggendorf auf das Vorkommen der Art nachprüfen. Einige wenige Einzelaufsammlungen erhielt ich durch Freunde zugesandt.

Die heutige Verbreitung gliedert sich in 3 Gebiete: das Quellgebiet der Schwarzach (zur Naab), der Regen und die direkten Donauzuflüsse.

Ich führe hier sämtliche von Hessling benannten Fundorte auf und füge, soweit mir bekannt, die neueren Feststellungen hinzu.

A. Naab-Gebiet: Quellgebiet der Schwarzach

1. Schwarzach
2. Schönauer Bach
3. Hammermühlbach. Alle 3 seit 1730 bekannt.

B. Regen

4. Schwarzer Regen, von der Einmündung des Schwarzbaches abwärts bis unterhalb Wetterfeld, seit 1583 bekannt. Heute durch Fabrikabwässer (Holzschleifereien usw.) mindestens unterhalb Cham erloschen.

Mit dem Fundvermerk „Regen“, leg. Brückner, ca. 1910, liegen in der Bayr. Staatssammlung einige Stücke, groß, etwas nierenförmig, mit mittelstark erodiertem Wirbel, violetter Perlmutter mit zahlreichen „Stichpunkten“ den Anheftungsstellen des Mantels an der Schale. (M.)

L. 120 H. 58 D. 34 mm

a) Nördliche Regen-Zuflüsse

5. Moosbach bei Wickersdorf. Seit 1748 bekannt.
6. Salitzerbach (bei Salitz, Gemeinde Obermitterndorf, Kreis Viechtach).
7. Aschbach (von Hetzelried ab). Seit 1759 bekannt.
8. Unterrieder- oder Grafenrieder Bach. Von Unterried bis zur Grafenauer Brücke (= Schloßbächlein). Seit 1672 bekannt, geht zum Aschbach bei Draxelsried.

9. Haberbühlbächlein b. Unterried. Seit 1672 bekannt.
 10. Sag- oder Haselbach, von Haselbach bis Schönau. Seit 1579 bekannt.
 11. Weißer Regen. Seit 1633 bekannt.
 Dessen Nebenbäche:
 12. Zeller- oder Gruber-, auch Keiterbach, von Sinnndorf ab. Seit 1674 bekannt. In ihn fließt der
 13. Riedelbach, von Riedel bis Niederndorf perlhaltig. Weiter zum Regen:
 14. Hiltenbach
 15. Hansbach (bei Walderbach)
 16. Sulzbach, von Kaltenbrunn (fließt bei Mackenbach zum Regen).

b) Südliche Regen-Zuflüsse

17. Tausendbach oder Bärenzeller Bach bei Zwiesel, seit 1635 bekannt.
 Flache, langgestreckte Form mit geringer Erosion, teilweise violetter Perlmutter und wenigen Stichpunkten. Bach sehr seicht, 1,5 m breit. Die Muscheln in kleineren, tieferen Kolken im sandigen Grund. L. Hässlein 1937, 6 Stücke. (M.)
- | | | |
|--------|-------|----------|
| L. 120 | H. 52 | D. 32 mm |
| 118 | 52 | 32 |
| 105 | 51 | 29 |
18. Rinchnacher Oh, seit 1635 bekannt.
 Große Form, mäßig erodiert. Lebt zusammen mit *Unio crassus* Retz.
 A. Micheler 1923, 2 Stücke. (M.)
- | | | |
|--------|-------|----------|
| L. 121 | H. 60 | D. 37 mm |
| 89 | 43 | 24 |
- Dieser fließen zu:
19. Rinchnacher Bächlein = Altbach, fließt bei Rinchnach in die Oh, von Gehmannsberger Steige ab perlhaltig.
 Große Form, ziemlich erodiert. cf. Altnöder. K. Altnöder 1923, 3 Stücke bei Kirchberg. (M.)
- | | | |
|--------|-------|----------|
| L. 130 | H. 61 | D. 38 mm |
| 116 | 57 | 38 |
| 112 | 55 | 32 |
20. Holzmüller- oder Hollerbächlein, von Reichelsried ab perlhaltig, zur Oh.
 21. Sitzbach, fließt bei der Pfistermühle in die Oh, weiter zum Regen.
 22. Schlossauer Oh, von der Langbruckmühle ab perlhaltig. Seit 1585 bekannt.
 Bei Hochbruck fand ich in dem steil abfallenden Quellbach nur 1 junges, totes Stück. 28. 8. 1927. (M.)
- | | | |
|-------|-------|----------|
| L. 81 | H. 41 | D. 23 mm |
|-------|-------|----------|
- Bei Augrub, wo der Bach bereits 2—3 m breit ist, fand ich die große Strömungsform, teilweise häufig, an einem Weiher auch die flachere Schlammform. Vorderrand abgestutzt, Erosion mittelstark. 28. 8. 1927, 11 Stücke. Vergl. auch Altnöder. (M.)
- | | | |
|--------|-------|----------|
| L. 138 | H. 68 | D. 33 mm |
| 132 | 63 | 39 |
| 88 | 42 | 26 |
| 112 | 59 | 30 ten. |

Zur Schlossauer Oh fließen:

23. Farnbach, 1652 entdeckt.

Bei der Langbruckmühle ist er schnellfließend mit sandigem Grund. Die

Formen sind mittelgroß, mehr typisch, z. T. etwas verkürzt mit gerundetem Hinterende, mäßig bis stark erodiert. 10 Stücke, 28. 8. 1927. (M.)

L. 112 H. 52 D. 34 mm

108 51 29

103 47 29

24. Rohrbach, 1652 entdeckt.

Etwa 1 km oberhalb der Mündung in die Oh bei lebhaftem Gefälle, 2—3 m Breite und 0,4—1 m Tiefe, Muscheln mit heller Farbe, lang, im Alter mehr verkürzt, bauchig und hoch. Erosion mittelstark. Häufig. Der obere Bachtteil war korrigiert. 16 Stücke, 28. 8. 1927. (M.)

L. 118 H. 58 D. 33 mm

114 61 40

83 40 23

Weiter zum Regen:

25. Bruckbach (zur Röhrnach).

26. Teisnach, seit 1581 bekannt. Zu ihr fließt die:

27. Dürre Teisnach, seit 1768 bekannt.

28. Aitnach, seit 1579 bekannt.

29. Riedbach (bei Viechtach), seit 1579 bekannt.

30. Prackenbach (bei Ruhmannsdorf), seit 1579 bekannt.

31. Klingelbach, seit 1616 bekannt. Zu ihm fließt der:

32. Neurandsberger Bach, seit 1615 bekannt, 1632 von den Schweden ausgerottet.

33. Janna- oder Haidbach.

34. Vormittnachtbach, jetzt Mietnach.

Von Falkenstein erhielt ich 1 Stück von Herrn K u l e y 1919. (M.) Jugendform.

L. 92 H. 48 D. 28 mm

Zu ihm fließt der:

35. Geisbach.

C. Donau-Zuflüsse zwischen Regen und Ilz

36. Großer Leitenbach mit

37. Obermittnachtbach (Kl. Leitenbach) und

38. Hoferbach bei Pillnach.

39. Perl- oder Wörther Bach (bei Wörth a. D.).

41. Wildbach, 1637 entdeckt, geht bei Ob. Achdorf in die Donau.

42. Arracher- oder Höllbach (zum Brenninger Bach).

43. Saulberger- oder Falkenfesler Bach, seit 1631 bekannt.

44. Aschabach, seit 1639 bekannt.

45. Mitterfesler Bach (jetzt Menach), seit 1616 bekannt.

46. Haggner Bach.

47. Mettner Bach, seit 1626 bekannt.

Bei Weibing ist der Bach 2—3 m breit, 0,5—1 m tief mit mäßiger Strömung und sandigem bis schlammigem Grund. Die Muscheln sind fast typisch bis verkürzt, Schale glatt, Erosion mäßig, bauchig. Perlmutter matt-

weiß. Die Stichpunkte wechseln stark bei den einzelnen Stücken von 12 bis 49 trotz gleicher Größe und gleichen Alters. 11. 8. 1927, 17 Stücke. (M.)

L. 133 H. 59 D. 38 mm

132 61 38

95 46 26

Unterhalb Egg, wo er sich durch eine starke Steigung durchsägt, ist der Bach schnellfließend, steinig und ohne Muscheln.

Bei Metten leben in dem dort abgeleiteten Mühlgraben einige junge Stücke, stark verkürzt. Dabei ein Krüppelstück, dessen linke Klappe über die rechte ragt, mit 2 Lamellenzähnen, die mit ihren Enden frei stehen, auch eine kleine Perle war darin. 11. 8. 1927, 6 Stücke. (M.)

L. 103 H. 53 D. 31 mm

100 50 29

91 47 27

48. Kohlbach (Graflinger Bach), seit 1643 bekannt.

Südlich Endbogen ist das Bachbett grobsteinig bis festsandig. Muscheln meist gegen die Strömung eingestellt. Form typisch, Perlmutter weiß, im Innern rosa mit Ölflecken, bei Stücken aus Schlamm stärker ölfleckig und im Innern hellblau gefärbt. Stichpunkte 15—20. 7. 8. 1927, 11 Stücke. Junge Stücke fehlten. (M.)

L. 126 H. 58 D. 34 mm

111 50 29

91 44 23

Bei Nieder-Kandlbach, am Waldrand gegen Pausing zu, im rein sandigen bis leicht schlammigen Bachbett eine große Kolonie, gegen die Strömung eingestellt. Bach 5 m breit, 0,3—0,4 m tief. Viele Jugendformen dabei. Erosion meist ziemlich mäßig, Umrisse meist typisch, Perlmutter weiß, innen rötlich. Stichpunkte 15—30. An einem Stück rechts 30, links 18. 33 Stücke, 7. 8. 1927. (M.)

L. 117 H. 56 D. 32 mm

112 51 30

59 30 16

49. Seebach, seit 1651 bekannt.

Oberhalb Seebach an der Brücke beim nördl. Ortseingang abwärts bis an die Mühle von Graben. Bach sandig, ziemlich rasch fließend, 2—3 m breit, 0,5 m tief. Muscheln in Kolonien, 400—500 Stück auf dieser Strecke nach meiner Schätzung. Klein bis mittelgroß, mäßig bauchig, wenig erodiert, etwas verkürzt, einzelne länger gestreckt und relativ bauchig. Perlmutter häufig ölfleckig, sonst hellbläulich bis rosa. 6. 8. 1927, 28 Stücke. (M.)

L. 108 H. 48 D. 29 mm

104 47 29

68 35 20

50. Erlach (oder Simbach), seit 1727 bekannt.

Bei Frohnstetten häufig. Schale meist nierenförmig, verkürzt, groß und ziemlich stark erodiert. A. Weber, ca. 1918, 2 Stücke; Modell 6. 8. 1927, 17 Stücke. (M.)

L. 129 H. 59 D. 39 mm

128 62 37

104 52 32

Bei Unter-Simbach, unterhalb der Straßenbrücke eine kleine Kolonie, dann nur mehr vereinzelt. Der Bach wird immer tiefer, ruhiger, hat steile Ufer und mehr schlammigen Grund. Die Stücke sind klein, halbwüchsig, wenig erodiert. 6. 8. 1927, 7 Stücke. (M.)

L. 100	H. 47	D. 28
95	47	27
85	42	24

51. Auerbacher Oh (Rohrstettner-, Furthmüller Bach), seit 1666 bekannt.

Bei Rohrstetten ist der Bach noch klein, 2—3 m breit, mit groben Blöcken durchsetzt und in den dazwischen liegenden Mulden von ca. 40 cm Tiefe die Muscheln häufig. Strömung schwach. Muscheln langgestreckt, z. T. nierenförmig, Schnabel ziemlich breit. Erosion mittelstark. 21. 8. 1927, 18 Stücke. (M.)

L. 128	H. 57	D. 37
123	56	33
108	50	31

Bei Gottmannsdorf, an der Straßenbrücke nach Rohrstetten. Der Bach fließt hier über eine Steinplatte in Stufen ab und ist reißend. Muscheln sehr spärlich in tiefen Mulden zwischen Steinen. Breite 6—10 m, Tiefe bis 0,5 m. Muscheln verkürzt, Erosion wechselnd. 21. 8. 1927, 3 Stücke. (M.)

L. 108	H. 50	D. 33
106	51	31
103	57	32

Bei Oberbrechhausen ist die Oh bereits 1 m tief, 5—7 m breit mit sandigem bis steinigem Grund, an den Ufern schlammig, die Strömung rasch. Muscheln ziemlich groß, etwas verkürzt und hinten angerundet, Erosion mäßig. In der Nähe waren Schalen zur Wegaufschotterung verwendet. 21. 8. 1927, 7 Stücke. (M.)

L. 129	H. 58	D. 40
128	56	33

Unterhalb Auerbach, zwischen der Rohrmühle und Alperting, ist der Bach schon ca. 10 m breit und bis 1,5 m tief. Muscheln zahlreich, z. T. gegen die Strömung eingestellt. Normale Jugendform, im Alter meist nierenförmig und lang, manchmal verkürzt. Erosion ziemlich kräftig. 1 Stück mit Verletzung durch einen Stein. 21. 8. 1927, 12 Stücke. (M.)

L. 130	H. 58	D. 37
129	60	38
84	41	25

Zur Auerbacher Oh fließen:

52. Lallinger Bach.

In der Strecke südlich der Straße nach Deggendorf ist der Bach ca. 5 m breit, 40—80 cm tief, raschfließend mit sandigem bis schlammigem Grund. Muscheln ziemlich stark erodiert, normal bis verkürzt. 21. 8. 1927, 12 Stücke. (M.)

L. 139	H. 65	D. 41
137	58	38
114	56	36

53. Gessnacher Bach, seit 1753 bekannt (zur Auerbacher Oh).

Bei Oberbrechhausen ist das Bachbett oberhalb der Ortschaft grob steinig, steil und ohne Muscheln. In einem Seitengraben südlich der Ortschaft

spärlich Muscheln, ziemlich stark erodiert, normal bis verkürzt. Grund: Sand bis Sandschlamm. 21. 8. 1927, 8 Stücke. (M.) L. 115 H. 53 D. 33 mm

114 53 36

85 40 25

54. Mäpferdinger Bach, seit 1676 bekannt, (zur Auerbacher Oh).

Längs der Straße von Auerbach fällt der Bach in Steilstufen herunter und ist muschelleer. Südlich der Ortschaft unterhalb der Mühle ist die Art häufig, ca. 100 Stück auf 100 m, langoval, einzelne verkürzt. Strömung rasch, Grund: sandig. 21. 8. 1927, 14 Stücke. (M.) L. 120 H. 58 D. 36 mm

117 56 37

101 52 31

55. Schöllnach (Kleibmüller-, Engelfinger Bach), seit 1664 bekannt.

Im Mühlgraben oberhalb Englfing ca. 2000—3000 Stück. Größte Höhe in der Mitte der Muschel. Das eigentliche Bachbett war z. Z. wasser- und muschelleer. Erst oberhalb des Mühlgrabens war die Art auch im Bach häufig. 27. 11. 1927, 18 Stücke. (M.) L. 129 H. 60 D. 40 mm

128 61 38

124 59 35

Bei Jetzing, oberhalb der Einmündung des Renzlinger Baches, kam die gleiche Form wie bei Englfing vor, die Erosion noch schwächer. Bachgrund mehr feinschlammig bis sandig. 27. 11. 1927, 7 Stücke. (M.)

L. 129 H. 62 D. 38 mm

128 57 37

102 47 29

56. Brunnbach, seit 1732 bekannt.

Von Hessling noch aufgeführt. 1927 fand ich keine Perlmuscheln mehr, nur *U. crassus* Retz. bei Schada.

57. Renzlinger Bach, seit 1732 bekannt (zur Schöllnach).

Bei Englfing war der untere Teil kurz vorher reguliert worden. Nur mehr 5 lebende und einige tote Stücke waren vorhanden. Erosion ziemlich stark, Schalen länger und mehr nierenförmig als in der Schöllnach. Grund sandig bis sandschlammig. 27. 11. 1927, 5 Stücke. (M.)

L. 138 H. 58 D. 35 mm

128 55 34

65 34 19

58. Ranfelser Oh, seit 1746 bekannt, (Große Ohe).

Bei Ranfels langgestreckte Stücke, mittelgroß, schwach erodiert, var. *tenuis*. A. Micheler 1923, 4 Stücke. (M.) L. 108 H. 50 D. 28 mm

107 55 28

100 52 28

59. Langbach, seit 1723 bekannt, zur Ranfelser Oh.

60. Zentinger Bach, seit 1842 bekannt, zur Ranfelser Oh.

D. Ilz

61. Ilz, beginnend bei der Schneidmühle.

Oberhalb Hals an einer Kiesbank zwischen der Triftsperre und der Ilzmühle eine große Flußform, sehr stark erodiert. 9. 9. 1919, 3 Stücke. (M.)

L. 125 H. 60 D. 38 mm

120 55 33

120 55 33

Oberhalb Passau, bei der Badeanstalt Ilzvorstadt, auf steinigem Grund mit Sandnestern eine große, tief erodierte Flußform. L. Häslein
14. 8. 1937, 5 Stücke. (M.)

L. 124 H. 59 D. 35 mm

121 58 35

120 58 33

62. Große Oh (Quellbach der Ilz), 1659 entdeckt.

63. Haibach oder Miesbergbach, 1625 entdeckt.

64. Asberger-, Zeller- oder Schlagmüllerbach, 1715 entdeckt.

65. Gmündnerbach, 1715 entdeckt.

66. Gerabach (zum Hungermühlbach), 1715 entdeckt.

67. Röhrnachmühlbach, 1750 entdeckt.

68. Kreuzbächlein, 1775 entdeckt.

69. Hungermühlbach, 1671 entdeckt. (Nr. 64—69 zur Gr. Oh fließend.)

70. Kleine Oh (Quellbach der Ilz), seit 1625 bekannt.

71. Steckenbach (Schlagerbach, Klingerwasser), seit 1659 bekannt.

72. Gruberbach. (Nr. 71—72 zur Kl. Oh.)

73. Haselbach, seit 1670 bekannt.

74. Biberbach, seit 1577 bekannt.

Bei Biberbach wurde der Bach 1919 korrigiert und bis auf einige Kolke trockengelegt. Hunderte von toten Muscheln lagen im feinen Sandschlamm des Bettes. Vollständige Altersserie, darunter 2 Stücke mit der Jugendskulptur der Wirbel, feinen Doppelhaken (vergl. Modell 1922). 9. 1919, 11 Stücke. (M.)

L. 127 H. 57 D. 34 mm

125 57 38

101 46 27

87 47 23

52 27 15

45 23 12

40 21 11

29 15 7

15 8 3

75. Holzmüller- oder Sausmüllerbach, 1686 entdeckt.

76. Karlsbacherbächlein (Grillabach).

Bei der Poxleitnermühle fand ich im Mühlgang tote und schon stark erodierte Schalen. 11. 9. 1919, 3 Stücke. (M.)

L. 122 H. 52 D. 37 mm

118 52 33

90 44 16

77. Stelzerbächlein (zur Ostrach = Osterbach).
 78. Ohleitenbach oder Wermutbach (zur Oh).
 79. Schwarze Oh (zur Ilz).
 81. Schlemperbächlein (zur Schwarzen Oh).
 82. Oh oder Freih, 1686 entdeckt.

In der Wolfsteiner Oh bei Fürsteneck fand ich 1919 nur Schalenbruchstücke. (M.) Nach Angabe ist sie nach Überschwemmungen hier häufig.

83. Schauerbach, zur Wolfsteiner Oh.
 84. Rosenauerbach (zur Ostrach = Freyunger Oh).
 85. Kellerbach.
 86. Ramlinger Bach bei Kalteneck. 1919 nichts gefunden.
 87. Stempbach. 1919 nichts gefunden.
 88. Wallnreuther Bach, 1672 entdeckt.

E. Südlich der Donau

89. Laufenbach, seit 1726 bekannt.

F. Donau-Zuflüsse unterhalb Passau

90. Staffel- oder Staufebach, seit 1684 bekannt (zur Erlau).
 91. Aubach, seit 1693 bekannt (zur Erlau).
 92. Erlau, seit 1647 bekannt.

An der Mündung der Erlau fand ich einige Schalen. 14. 9. 1919. (M.)

93. Reichenmüllerbächlein bei Erlauzwiesel.
 94. Schauerbächlein (zur Erlau).
 95. Löwmühl oder Schleifmüllerbach bei Wanning, seit 1784 bekannt.
 96. Wührbach oder Hofleitenbach (zum Eckerbach).

Bei Griesbach an der Wührmühle eine kleine, stark erodierte Form.
 14. 9. 1919, 4 Stücke. (M.)

L.	108	H. 50	D. 31
	102	48	31
	86	38	25

97. Eckerbach (bei Oberzell in die Donau fließend).
 98. Schinderbach, seit 1672 bekannt (zum Osterwasser).

Bei Froschreut im Schlamm nicht besonders häufig, eine kleine Form mit stark erodierten Wirbeln und rosa Perlmutter. 13. 9. 1919, 5 Stücke. (M.)

L.	98	H. 44	D. 27
	97	46	27
	82	37	23

99. Heubächlein.
 100. Osterwasser (zur Ranna).
 101. Schleereuther Bach (zur Ranna).
 102. Ranna, seit 1778 befishet.

Bei der Einmündung des Stierbaches auf feinschlammigem Grund eine

mittelgroße Form, hoch, mit ziemlich erodierten Wirbeln, rosa bis hellvioletter Perlmutter. 13. 9. 1919, 3 Stücke. (M.) L. 118 H. 53 D. 26 mm

110 50 28

107 48 31

103. Kleine Michel (Gr. Mühl), seit 1685 bekannt.

Bei Gsenget eine Form mit flacher, glatter Schale, mäßig erodiert. 12. 9. 1919, 6 Stücke. (M.) L. 118 H. 55 D. 32 mm

107 50 29

42 23 12

104. Gr. Michel, seit 1685 bekannt.

105. Südlicher Gegenbach.

Beim Ungarsteig eine mittelgroße Form, mäßig erodiert, mit stark ölfleckiger Perlmutter. 12. 9. 1919, 3 Stücke. (M.) L. 113 H. 48 D. 32 mm

111 53 31

98 42 28

106. Finster- oder Grenzbach.

G. Donau-Zuflüsse in Oberösterreich

107. Ludhammerbach (zum Pfudabach).

108. Ranzenberger Bach (zum Kesselbach).

109. Kesselbach, seit 1765 bekannt.

110. Kleinköstlinger Bach.

111. Glatzbäckenbach.

112. Brambach.

113. Schwarzberger Bach.

114. Maierhofer Bach.

115. Mösenbach.

116. Höllenbach.

117. Tiefenbach.

118. Pirniger (Peringer) Bach.

119. Tögleinsbach.

120. Fixelbach.

121. Haarbach.

122. Zwettl bei Zwettl. Von diesem Fundort liegt eine größere Serie im Senckenberg-Museum in Frankfurt/Main.

Alle diese Formen gehören der europäischen Rasse der *Margaritifera margaritifera* L. an, die ebenfalls den Namen *margaritifera* L. tragen muß. Neben ihr läßt sich noch die kleine *parvula* Haas der deutschen Buntsandstein- und Basaltgebiete ausscheiden und die *durrovensis* Philipps einiger irischer Fundorte mit, auch im Alter, gut erhaltener, etwas umfangreicherer Wirbelskulptur. In Nordostasien treten einige weitere Rassen hinzu und in Nordamerika weitere zwei. Unsere heimische Rasse ist auf Granit- und Gneisböden eingestellt, die sie ganz selten verläßt, so in einigen Bächen der Lüneburger Heide. Wie Steusloff nachwies, geschah dies im

Zusammenhang mit alten Eisrandlagen. So müssen wir auch ihre Wanderungen und die heutige Verbreitung in eine Zeit setzen, wo größere Kälte und zum Teil Überdeckung mit entkalkten Sanden, Verbindungen zwischen den heutigen isolierten Verbreitungsgebieten herstellte, jedenfalls die Kalkentwicklung der Gewässer durch die Kälte gehemmt war.

Der *Margaritifera*-Stamm des Bayerischen Waldes, insbesondere der Ilz, hat auch das Material geliefert, von dem aus der südliche Odenwald mit der großen Form des Bayerischen Waldes besetzt wurde und von diesen stammen wieder die Stücke, die *Lais* in einzelnen Bächen des Schwarzwaldes versuchsweise einsetzte.

FAMILIE UNIONIDAE Fleming 1828

Unterfamilie Rectidentinae Modell 1942

Die alte, mindestens kreidezeitliche Verbreitung der *Rectidentinae*, deren Hauptmasse und urtümliche Formen heute noch in Hinterindien leben, zeigt sich in der Isolierung ihrer schloßlos gewordenen Formengruppen, *Pyganodon*, *Utterbackia*, *Utterbackiana* und *Arnoldina* in Nordamerika, *Pilsbryconcha* in Hinterindien und den Sunda-Inseln und *Pseudanodonta* in Europa. Davon gehören *Arnoldina* in Californien, *Pseudanodonta* und *Pilsbryconcha* näher zusammen. Für die beiden letzten wurde dies bereits von *H a s* festgestellt.

Gattung Pseudanodonta Bourguignat 1876

Fossil seit dem Miozän von Böhmen bekannt. Heute nur eine Art mit mehreren klimatisch bedingten Flußgebietsrassen. Innerhalb der Art ist zunächst eine Rasse des atlantischen Entwässerungsgebietes vorhanden gewesen, die Vorläuferin der heutigen *elongata* Holandre und eine des pontischen Entwässerungsgebietes *penchinati* Bourg., neben der noch die ungarische Tiefebene ihre eigene Form ausgebildet hatte. Durch die Einwirkungen der Eiszeit wurden bei den beiden mitteleuropäischen Rassen neue Rassen im Zwischeneisgebiete ausgebildet, im Norden *kletti* Rossm., im oberen Donaugebiete *complanata* Rossm. Mit letzterer haben wir es in unserem Gebiete ausschließlich zu tun.

***Pseudanodonta complanata complanata* (Rossmässler 1835)**

Die Art bevorzugt ruhige, ausgeglichene Flußabschnitte oder ihnen gleichwertige Biotope mit leichter Strömung, feinschlammigen bis sandigen Grund. Sie fehlt infolgedessen im Gebiete südlich der Donau fast

völlig, also auch in der Ost-Schweiz. Von Etwylen, Kt. Schaffhausen, wurde sie irrtümlich von Dr. Paravicini angegeben. Nach dem mir übersandten Material handelt es sich um eine *Anodonta elongata* Bourg., also eine *piscinalis*-Form aus der Gruppe der *An. anatina* L. Im oberen Kochergebiet fehlt die Art, da dort heute die Donauformen auf einige Quellbäche beschränkt sind; dagegen ist sie in der oberen Jagst mit ihrem geringen Gefälle vertreten und deutlich von der Form der unteren Jagst geschieden. An der Kernenmühle bei Neidenfels gehen beide Formen durcheinander, weiter abwärts herrscht die *elongata*-Form allein. Die reichsten Zonen der *complanata*-Verbreitung sind das Wörnitzgebiet, die Altmühl und die Altwässer der Donau und ihre Bühnen von der Altmülmündung abwärts bis zur Kachletstufe bei Vilshofen — leider muß ich heute sagen — gewesen!

Untersuchungslücken sind noch die obere Donau, von Ulm ab, woher die Art früher benannt wurde, abwärts bis Kelheim, die untere Naab und einzelne Flüsse in Niederbayern.

Die Variationsbreite ist im Gebiete ziemlich groß und umfaßt die var. biol. *typica*, *tenuis*, *arenicola*, *crassa* und *archaica*, jede in den Standortformen *amnica*, *fluviatilis*, *rivularis*, selten auch *stagnalis*. Seeformen fehlen.

An **Synonymen** wurden aus dem Gebiete beschrieben:

Pseudanodonta compacta küsteri Haas 1912, Wörnitz bei Dinkelsbühl.

Pseudanodonta compacta compacta Haas 1912 (non *compacta* Zel.).

A. Obere Jagst

Die Formen der oberen Jagst, schon von Zwieseles als Donaurasse erkannt, stehen in ihrem kurzovalen Umriß im ausgesprochenen Gegensatz zu den langgestreckten Formen der Rheinrasse in der unteren Jagst. Hydrographisch war die obere Jagst zweifellos noch in postglazialer Zeit mit der Eger-Wörnitz im Zusammenhang.

1. Jagst bei Schwabsberg. Echte Donauformen, namentlich an der weniger eleganten Parabelgestalt und dem meist rein ovalen Umriß und etwas umfangreicherer Skulptur kenntlich. Grund: fein sandschlammig. Sammlung Zwieseles, 18 Stücke. (M.)

L. 72	H. 42	D. 19 mm
71	41	20
65	37	18
2. Jagst bei Jagstheim. Ausgesprochen große und flache Formen. Wirbel-skulpturen groß und kräftig. Zwieseles, 5 Stück.

L. 109	H. 56	D. 32 mm
93	53	28
3. Jagst bei Crailsheim. 1 Stück der var. *tenuis*, stark aufgeblasen. Zwieseles.

B. Württembergische Donau

4. Stadioner Bach bei Munderkingen. Vorderrand breiter als bei *elongata* var. *typica/tenuis* mit ausgeprägter Wirbelskulptur. Z w i e s e l e, 2 Stück. Beschreibung in Z w i e s e l e, U. pict. i. d. deutsch. Donau.
L. 56 H. 32 D. 14 mm
5. Donau bei Ehingen. Graf v. Seckendorf 1846.
6. Donau b. Rottenacker. Buchner 1900.
7. Donau b. Munderkingen. Buchner 1900.
8. Donau b. Ulm. Buchner 1900.
9. Westernach bei Laupheim. Buchner 1900.
10. Glött bei Glött. 1 Stück im Mus. München.

C. Wörnitz

Dank der sorgfältigen Untersuchungen von Herrn L. Hässlein ist das Wörnitzgebiet heute gut bekannt. Auch Z w i e s e l e hat einiges beigetragen. Die Verbreitung der Art ist auf den Lauf der Wörnitz beschränkt und geht auch noch in die untere Eger, über die einst der Zusammenhang mit der Jagst bestand.

11. Wörnitz zwischen Zumhaus und Ungelsheim. Scheinbar spärlich, var. *aren./typ.* Z w i e s e l e, 1 Stück. L. 64 H. 38 D. 20 mm
12. Wörnitz bei Dinkelsbühl. Donau-Form mit weit vorgeschobenem Wirbel und starker Skulptur. Z w i e s e l e, 5 Stücke. (M.) — cf. Haas und Schwarz 1913, Taf. 4, Fig. 3. Typus von *Pseudan. compacta küsteri* Haas. 11 Stücke, leg. G. Bertram, Senckenberg-Museum.
L. 86 H. 46 D. 21 mm
13. Wörnitz bei Auhausen. L. Hässlein 1948, var. *arenicola*, eines davon mit rechtsverdrehem Schnabel. (Sandverletzung). 2 Stücke. (M.)
L. 66 H. 38 D. 18 mm
65 34 16
14. Wörnitz bei Lochenbach. L. Hässlein 1948, var. *typ./aren.* 2 Stücke. (M.)
L. 76 H. 44 D. 19 mm
56 30 12
15. Wörnitz oberh. Freibad Öttingen. In einer flachen Mulde am linken Ufer, vom Hochwasser zusammengetragen, var. *typica* und verlängerte *tenuis*, ein Krüppel mit Schnabelverdrehung. 9. 8. 1936, 10 Stücke. (M.)
L. 86 H. 45 D. 18 mm
85 44 20
73 39 22
16. Wörnitz bei Öttingen a. d. Straßenbrücke nach Munningen. var. *typica* mit etwas *tenuis*-Einschlag. L. Hässlein 11. 7. 1939, 2 Stücke. (M.)
L. 64 H. 36 D. 17 mm
64 35 17

17. Wörnitz-Altwasser bei Munningen. var. *tenuis*, L. Hässlein 5. 7. 1939,
1 Stück. L. 65 H. 34 D. 15 mm
16. Wörnitz bei Munningen. „Reichlich vorkommend“, var. *tenuis*, dunkel-
braun gefärbt mit erodierten Wirbeln, mäßig bauchig, langoval. (Beim
Einfluß des Altwassers.) L. Hässlein 11. 7. 1939, 6 Stücke. M. 3540.
L. 80 H. 43 D. 21 mm
75 42 20
63 32 15
18. Wörnitz bei Wechingen (Brücke), Kr. Nördlingen. Grund: Sand und
Geröll. var. *tenuis* mit *arenicola*-Einschlag. L. Hässlein 11. 9. 1935,
6 Stücke. (M.) L. 76 H. 42 D. 20 mm
19. Wörnitz unterh. Wechingen. Langgestreckte var. *typica*. Grund: Sand-
schlamm. Ein kleiner Teil der Schale mit spitz gekreuzter Marsupial-
skulptur. L. Hässlein 11. 9. 1935, 1 Stück. (M.) L. 62 H. 30 D. 12 mm
20. Wörnitz bei Wörnitzostheim, Flußerweiterung. var. *aren./tenuis*.
L. Hässlein 30. 7. 1939, 2 Stücke. (M.) L. 65 H. 34 D. 16 mm
53 32 16
21. Eger bei Deiningen. Grund: lehmig. var. *typica/arenicola*. L. Hässlein
11. 9. 1935, 2 Stücke. (M.) L. 84 H. 47 D. 21 mm
83 45 19
22. Wörnitz bei Donauwörth. cf. Clessin 1872, unter 21 *An. anatina*
2 complanata!

D. Altmühl

Die Aufsammlungen aus dem Altmühlgebiet stammen von Haas und Schwarz, Modell und Hässlein. Eine große Lücke befindet sich noch zwischen Eichstätt und Beilngries. Auch im Oberlauf dürfte noch einiges zu finden sein.

23. Nesselbach oberh. Stadeln. var. *tenuis*, hellgefärbt, wenig erodiert.
L. Hässlein 1932, 3 Stücke. (M.) L. 58 H. 32 D. 14 mm
54 29 13
49 27 12
24. Altmühl bei Ornbau. I. Sandschlammgrund. var. *typica*, schön lang
elliptisch, flach, zonenweise grüngelb gefärbt, Wirbel leicht abgerieben.
L. Hässlein 19. 8. 1930, 6 Stücke. (M.) L. 81 H. 40 D. 20 mm
75 41 20
73 41 19
25. Altmühl b. Ornbau. II. Lehmufer. „Eingebohrt in der lehmigen Wand
des Flußbettes.“ Erosion etwas stärker, teilweise etwas bauchiger,
Färbung dunkler, klein und engringig. L. Hässlein 19. 8. 1930,
6 Stücke. (M.) L. 73 H. 39 D. 19 mm
60 34 18
54 30 15
26. Altmühl bei Treuchtlingen. cf. Haas und Schwarz 1913, Taf. 4,
Fig. 4. 30 Stück im Senckenberg-Museum.

27. Altmühl zwischen Treuchtlingen und Solnhofen. cf. Haas und Schwarz 1913, 2 Stücke. Senckenberg-Museum.
28. Altmühl unterh. Solnhofen. cf. Haas und Schwarz 1913, 45 Stücke. Senckenberg-Museum.
29. Altmühl bei Altendorf. In einer Bucht tot zusammengeschwemmt. var. *aren./tenuis*. Braungefärbt, langgestreckt mit verbreitertem Schild und spitzigem Schnabel. 8. 8. 1923, 50 Stücke. (M.) L. 65 H. 35 D. 18 mm
60 30 16
42 24 11
30. Altmühl bei Eggersberg. Aus Baggersand. Kleine Zwergformen der var. *arenicola*, z. T. dekurviert. Eines davon fast *Modiola*-ähnlich. 5. 8. 1921, 12 Stücke. (M.) L. 59 H. 34 D. 17 mm
53 29 14
49 28 14
31. Anlauter bei Nenslingen. cf. Haas und Schwarz 1913. 1 Stück, leg. Blendinger. Senckenberg-Museum.

E. Ludwigskanal

1922 konnte ich das Vorkommen der Donaurasse der *complanata* bis Richtheim, also weit hinein ins Regnitzgebiet nachweisen. Inzwischen ist das Vorkommen durch eine weitere Feststellung nach Norden noch erweitert worden, die aber ebenfalls noch in der Scheitelhaltung des Kanals, d. h. im höchsten Niveau liegt. Haas hatte 1913 die Möglichkeit des Vorkommens der Art überhaupt bestritten.

32. Ludwigskanal bei Burghann. Zur Donaurasse gehörig. 1 Stück, E. v. Stromer. Bayer. Staatssammlung.
33. Ludwigskanal bei Richtheim. Kurzform der Donaurasse mit deutlich abgesetzten Wirbeln und abgestutztem Vorderrand und Hinterrand. Epidermis hellgrün. Wirbel leicht erodiert. Wirbelskulptur deutlich. var. *tenuis* Teichform. 7. 8. 1921, 1 Stück. (M.) L. 71 H. 43 D. 22 mm
Abb. in Modell 1922.
34. Ludwigskanal bei Eglasmühle. Im Krautgarten eines Kanalaufsehers. Nach seiner Angabe kamen die Muscheln aus dem Kanalbett mit dem Schlamm zur Düngung. Dickschalige Altersformen mit dunkelbrauner Epidermis. Langgestreckte bis leicht verkürzte und bauchige Formen, dunkelbraungelb. var. *tenuis-stagnalis*. 6. 8. 1921, 5 Schalen. (M.)
L. 85 H. 43 D. 24 mm
83 44 —
64 31 —
35. Ludwigskanal bei Ottmaring. 2 Stücke, das größere dunkelrotbraun, var. *aren./tenuis*. 5. 8. 1921. (M.) L. 67 H. 23 D. 20 mm
36. Ludwigskanal bei Dietfurt. var. *arenicola*, hellgefärbt, Wirbel abgerieben. 5. 8. 1921, 1 Stück. (M.) L. 63 H. 34 D. 18 mm

F. Naab

Bisher ist nur die unterste Naab als Fundort bekannt. Es ist aber zu erwarten, daß die Art beträchtlich flußaufwärts geht.

37. Naab bei Maria-Ort. Auf einer Sandbank oberh. der Fähre. fa. *normalis* Clessin bis var. *crassa(archaica)*. Stark erodiert, dunkel gefärbt, Schalen kräftig und schwer. Grund: Sandschlamm mit Kiesel. 3. 8. 1921, 9 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 79 | H. 43 | D. 21 |
| | 77 | 42 | 22 |
| | 65 | 36 | 16 |
38. Linker Donau-Arm bei Maria-Ort. Das Flußbett ist ein alter Naab-Unterlauf, durch den heute bei Hochwasser die Donau fließt. Grund: steinig und grobsandig. Formen ziemlich bauchig und langgestreckt (*senilis* Clessin), fa. *angusta* Cless., *normalis* Cless., *oblonga* Cless., gegen den Hinterrand steiler abfallend, zum Teil sehr stark erodiert. 3. 8. 1921, 35 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 80 | H. 42 | D. 20 |
| | 77 | 42 | 24 |
| | 77 | 40 | 21 |

G. Regen

Im unteren Regen leben ausgesprochene var. *archaica* mit verstärkter Schale, von Haas als *Ps. compacta compacta* Zel. bezeichnet, aber mit diesem nicht identisch. Die Epidermis erscheint durch die Abschleifung schuppig.

39. Regen zwischen Rainhausen und Gallingskofen. Haas und Schwarz 1913, 12 Stücke. Senckenberg-Museum.
40. Regen bei Sallern. var. *archaica*, oval mit mittelständigem spitzen Schnabel oder dekurviert. Schale innen verstärkt, starke Wirbelhaftmuskeleindrücke. cf. auch Clessin 1908 (Regen nahe seiner Mündung). 3. 8. 1921, 5 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 71 | H. 39 | D. 19 |
| | 70 | 38 | 16 |
| | 60 | 37 | 18 |
41. Regen bei Rainhausen. Innen meist verstärkt, daher ziemliches Schalen-gewicht. var. *archaica*. Daneben vereinzelt die Donauform. 3. 8. 1921, 4 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 72 | H. 44 | D. 20 |
| | 63 | 34 | 18 |
| | 58 | 35 | 13 |

H. Südliche Donauzuflüsse

Aus dem niederbayerischen Sandlande wäre die Art noch an verschiedenen Stellen zu erwarten.

42. Wolfach bei der Mündung. Ganz flache var. *aren.*, gelbbraun, baut nur den Unterrand der Schale weiter. 30. 10. 1927. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 56 | H. 37 | D. 15 |
|----|----|-------|-------|

43. Rott bei Sulzbach/Rott (zum Inn). Kleine Form, var. *arenicola*. A. Weber 10. 1922, 1 Stück. Bayer. Staatssammlung. L. 45 H. 24 D. 13 mm

I. Bayerische Donau

Von Ulm ab fehlt bisher jede Nachricht über die Art in der Donau. Erst von der Altmülmündung ab ist sie wieder nachgewiesen. Neben den Feststellungen Clessins von 1908, habe ich selbst die Strecke um Regensburg und dann wieder um Deggendorf bis hinab zur Kachletstufe untersucht. Die Art bevorzugt hier die „Buhnen“ (Abschnitte des Ufers, die durch Dämme von der offenen Donau getrennt sind und meist feinen Kalkschlamm aufweisen).

44. Donau-Buhne bei Kehlheim-Winzer. var. *typ./tenuis*, ziemlich langgestreckt. Modell 4. 8. 1921, 2 Schalen. M. 313.

L. 76 H. 40 D. — mm
65 33 —

45. Donau-Buhne bei Niederwinzer. In der ausgetrockneten Buhne und in einem Tümpel mit Abfluß zur Donau sehr häufig. Alle Clessin'schen Individualformen nebeneinander. var. *typica* bis *tenuis*. Grund: feiner Kalkschlamm, durch die Sommerhitze stark zusammengebacken. 3. 8. 1921, 31 Stücke. (M.)

L. 86 H. 46 D. 22 mm
83 40 23
70 38 19

46. Donau beim oberen Wörth (Regensburg). cf. Clessin 1908, 1910. fa. *senilis*, *oblonga* Clessin, *normalis* Clessin.

L. 87 H. 42 D. 19 mm
85 50 27

47. Ausbaggerung des Umschlaghafens Regensburg. Clessin 1910. *An. complan.* var. *senilis* Cless. „Vermutlich eiszeitlich oder kurz nachher.“

48. Wehrlochweiher (Regensburg?). Clessin 1908. Sammlung d. Naturw. Ver. Regensburg.

49. Donau-Buhne bei Schnabelweis, linkes Ufer. cf. Clessin, fa. *angusta* Clessin, 1908.

L. 86 H. 42 D. — mm

50. Donau-Buhne bei den Petroleumtanks (Regensburg). Feinsandiger Kalkschlamm. Ohne Verbindung mit dem Flusse. Clessin 1908.

51. Donau-Abschnitt beim Kreuzhof. Clessin 1908.

52. Donau-Buhne bei Weichs. Buhne ausgetrocknet. Grund: feinschlammig. Reine Donauformen, etwas bauchig, 1 Stück die Regen-Form, im Alter flacher als in der Jugend. cf. auch Clessin 1908. Nach ihm kommt fa. *senilis* vor. 3. 8. 1921, 4 $\frac{1}{2}$ Stücke. (M.)

L. 78 H. 46 D. 33 mm
75 44 22
75 41 22

53. Donau-Buhne gegenüber Donaustauf, rechtes Ufer. Clessin 1908.

54. Donau-Buhne b. d. Walhalla-Station. 1 Stück, sehr langgestreckt. Feiner Kalkschlammgrund. 2. 8. 1921, 1 Stück. (M.)

L. 72 H. 37 D. 21 mm

55. Donau bei Hofstetten, Kr. Straubing. 2 Schalen der var. *arenicola*. Hässlein, erhalten 1950. (M.)
56. Donau-Buhne bei Irlbach (unterh. Straubing). var. *typica* mit starker *tenuis*-Neigung, kleinbleibend, langgestreckt und dünnschalig; einzelne verkürzt. 8. 12. 1927, 6 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 68 | H. 34 | D. 15 | mm |
| | 65 | 33 | 18 | |
| | 61 | 33 | 15 | |
57. Donau bei Stefansposching. Am Donau-Ufer selbst. Alles kleine Formen der var. *arenicola* bis zur verkürzten Form. 8. 12. 1927, 6 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 78 | H. 44 | D. 21 | mm |
| | 59 | 32 | 18 | |
| | 55 | 32 | 14 | |
58. Donau-Buhne bei Sommersdorf. var. *typ.* bis *tenuis*, alle hellgefärbt, verkürzte Stücke sind entsprechend bauchiger. 8. 12. 1927, 6 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 75 | H. 39 | D. 19 | mm |
| | 64 | 35 | 14 | |
| | 64 | 34 | 18 | |
59. Donau bei Mettenufer. In einer kleinen vorspringenden Buhne gegenüber der Ortschaft. var. *crassa* und *arenicola*. Grüngelb bis dunkelbraun. 8. 12. 1927, 6 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 81 | H. 44 | D. 24 | mm |
| | 67 | 36 | 17 | |
| | 60 | 31 | 16 | |
60. Donau-Buhnen bei der Eisenbahnbrücke Deggendorf. An der oberen Sperrbuhne des rechten Ufers vereinzelt var. *typica*, an der unteren vorherrschend, var. *arenicola* und *crassa*, z. T. langoval, meist aber am Hinterende fast senkrecht abgestutzt und dann ziemlich bauchig. Epidermis ziemlich abgerieben, hell bis dunkelbraunschwarz, alles ausgesprochene Strömungsformen. 22. 10. 1927, 53 Stücke. (M.)
- | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|----|----|-------|-------|----|
| L. | 75 | H. 41 | D. 19 | mm | L. | 82 | H. 42 | D. 19 | mm |
| | 74 | 42 | 24 | | | 78 | 35 | 18 | |
| | 77 | 42 | 19 | | | 36 | 20 | 6 | |
61. Donau bei Deggendorf. Unterhalb der Straßenbrücke am „Sporn“, Südufer, var. *typica* spärlich, häufig var. *aren./crassa*, abgerieben, Hinterend abgestutzt, Farbe gelb bis dunkelbraun. Ziemlich schwerschälige. 8.—10. 1927, 17 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 74 | H. 43 | D. 23 | mm |
| | 74 | 38 | 19 | |
| | 73 | 40 | 19 | |
62. Donau-Buhne bei Pleinting. Oberhalb Pleinting langgezogene Buhne, feinschlammig. Muscheln am unteren Damm, var. *typica*. Frische Stücke hell, die anderen abgerundet. 38. 10. 1927, 4 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 73 | H. 39 | D. 19 | mm |
| | 70 | 38 | 18 | |
| | 65 | 35 | 15 | |
63. Donau-Buhne bei Hilgartsberg. Am unteren Ende der großen Insel. var. *typica*, *tenuis*, kleine *arenicola*, letztere bauchig. Skulptur meist

71. Donau bei Budapest. H a z a y 1881.

Die echten *compacta* und *tumida* Zel. stehen in der Schalenhöhe entschieden den Formen der mittleren Donau näher, weshalb ich sie dorthin stelle.

UNTERFAMILIE ANODONTINAE Ortmann 1910

Die Gruppe der *Anodonta cygnea* L. 1758

Nomenklatorisch ist der Name *Anodonta cygnea* L. 1758 der älteste der ganzen Gruppe. Die *cygnea* Linné's ist identisch mit der langgestreckten Gruppe von Teichformen, die später als *cellensis* Schroeter benannt wurden und innerhalb dieser Untergruppe wieder mit den Formen des Ost- und Nordsee-Entwässerungsgebietes mit weit ausgebogenem Unterrand und großer Bauchigkeit. In neuerer Zeit hat sich der Name *cygnea* L. für die langgestreckte *cellensis* ziemlich durchgesetzt. Auch ich werde ihn hier so verwenden. Für die kürzere und relativ schwerschälige Normalformen-Gruppe der Großart wurde seit Linné meist der Name *anatina* L. 1758 verwendet. Seit 1822 trat der Name *piscinalis* Nilsson dafür mehr in den Vordergrund. Der neuerlich unternommene Versuch (M a n d a h l - B a r t h) nachzuweisen, daß Linné's *anatina* in Wirklichkeit eine *Pseudanodonta* ist, dürfte an den Nomenklaturregeln scheitern, die für solche immerhin über 100 Jahre in Geltung gewesenen Namen einen Begriffsschutz eingeführt haben.

Im Nachfolgenden unterscheide ich also zwischen zwei *Anodonten*-Arten, der *cygnea* L. und der *anatina* L. und behandle beide wie selbständige Arten. In Wirklichkeit ist *cygnea* L. ein junger, eiszeitlicher Abkömmling der *anatina* L.

Gattung *Anodonta* Lamarck 1799

Beginnend mit einer Reihe von Kleinformen, die ich heute zur Untergattung *Haasiella* Lindholm stelle, tritt die Gattung mit ihren Vorläufern in Europa spärlich seit dem Senon auf. Der Ausgangspunkt lag wie die vorausgehende Entwicklung aus der Unterfamilie der *Contradentinae* in SO- und Ostasien, wo sich heute noch eine Reihe dieser altertümlichen Formen nachweisen läßt. Im nördlichen Voralpengebiet kommt *Haasiella bavarica* Wolff 1897 an der Chatt-Aquitangrenze der oberbayerischen Cyrenenschichten dazu, als deren schon zur Gattung *Anodonta* gehörigen Nachfahren wir *Anodonta splendens* Goldf. aus den Helvet-Torton-Brackschichten von Ulm ansehen müssen.

Anodonta anatina attenuata Held 1836

Der Formenkreis der nordeuropäischen *Anodonten* vom *piscinalis*-Typus einschließlich der Zuflüsse des Schwarzen und Kaspischen Meeres hat als Kleinart den Namen *anatina* L. zu tragen. Die Rasse der oberen Donau wurde zuerst von Held 1836 als *attenuata* Held benannt. Die Nomenklatur ist ziemlich umfangreich. Es wurden folgende Formen benannt:

<i>Anodonta arcuata</i> Fér. 1822. Nomen nudum.	Ob.-Österreich.
— <i>crassa</i> Fitzinger 1833. Nomen nudum.	Brigittenau bei Wien.
— <i>corrosa</i> Parreys. Mscr.	Österreich.
— <i>derasa</i> Gallenstein. Mscr.	Österreich.
— <i>dentiens</i> Menke 1837. Nomen nudum.	Österreich.
— <i>attenuata</i> Held 1836.	Bayern.
— <i>trigona</i> Held 1837.	Chiemsee.
— <i>callosa</i> Held 1837.	Chiemsee.
— <i>luxata</i> Held 1837.	Passau.
— <i>rostrata</i> Held 1836.	Schlierach bei Schliersee.
— <i>cellensis</i> Pffr. var. <i>ovata</i> Held 1837 = <i>attenuata</i> Held.	
— <i>anserirostris</i> Küster 1848.	Altmühl.
— <i>leprosa</i> Zeebor 1851. Nomen nudum.	Alte Thaya bei Laa.
— <i>subluxata</i> Küster 1852.	Altmühl.
— <i>sondermanni</i> Küster 1852.	Donau bei Regensburg.
— <i>tenella</i> Küster 1852.	bei Wasserburg am Inn.
— <i>helvetica</i> Bourg. 1862 (nach Clessin eine <i>cellensis</i>).	Rothsee bei Luzern.
— <i>anatina</i> var. <i>rostrellata</i> Clessin 1872.	Starnbergersee.
— <i>mutabilis</i> var. <i>latirostrata</i> Clessin 1873.	Ammersee.
— — — <i>labiata</i> Clessin 1873.	Simssee.
— — — <i>subrostrata</i> Clessin 1873.	Spitzingsee.
— — — <i>elongata</i> Clessin 1874.	Bodensee.
— — — <i>oviformis</i> Clessin 1874.	Bodensee.
— — — <i>diminuta</i> Clessin 1876.	Lindenweiher b. U.-Essendorf
— — — <i>lacustrina</i> Clessin 1876.	Oberbayer. Seen.
— <i>gibba</i> Clessin 1876.	bei Passau.
— — var. <i>minor</i> Clessin 1876.	Passau.
— <i>cryptoptychia</i> Bourg. 1881.	bei Passau.
— <i>cystoptychia</i> Westerlund 1890.	bei Passau.
— <i>calcara</i> Servain 1885.	Zürichersee.
— <i>duregica</i> Servain 1885.	Zürichersee.
— <i>epipedarca</i> Servain 1885.	Zürichersee.
— <i>eupelina</i> Servain 1885.	Zürichersee.
— <i>eucaca</i> Servain 1885.	Zürichersee.
— <i>foeda</i> Servain 1885.	Zürichersee.

- | | |
|--|------------------------------------|
| — <i>hypaeschra</i> Servain 1885. | Zürichersee. |
| — <i>immunda</i> Servain 1885. | Zürichersee. |
| — <i>variabilis</i> var. <i>rotundato-ovata</i>
Clessin 1910. | Donau bei Weichs. |
| — — — <i>ovalis</i> Clessin 1912. | Donau bei Regensburg
ob. Wörth. |

Für die heute im Gebiet lebende Rasse *attenuata* Held gilt das gleiche wie für die anderen Rassen der oberen Donau. Die ursprüngliche Grundlage, aus der *An. splendens* Goldfuß hervorgegangen, ist eine var. *arenicola/tenuis*, wie sie heute noch ähnlich im Stufenland des Neckars als *An. suevica* Geyer lebt und in gleicher Form in den Stufenlandsgebieten Ostfrankreichs, entspricht also biologisch den Formenkreis des *Unio nanus* Lam. und *pseudoconsentaneus* Geyer bei *U. crassus* Retz. Zu den Höhepunkten der Eiszeiten haben diese Formen die rostrate Ausbildung erhalten und sie bis heute bewahrt. Im oberen Donauebiet selbst mußte sich die Muschelfauna in die Täler des Jura und des Sandlandes zurückziehen und erhielt dort die heutige Ausprägung als große Formen der var. *arenicola/tenuis*. Insbesondere die weitere Verstärkung der rostraten Ausbildung ist auf Eiszeiteinwirkung zurückzuführen, d. h. natürlich nicht direkt, sondern indirekt über eine Begünstigung vermoorender Teiche und stehender Gewässer, deren Fauna sich auch in schweren Wintern infolge der entstehenden Zersetzungswärme durchretten konnte, während die fließenden Gewässer bis auf den Grund ausfroren. Bei der Wiederbesiedlung des eisfrei gewordenen Gebietes blieb auf durchwegs kalkreichem Grund die neuerworbene Formgebung erhalten. Typische *piscinalis*-Formen, ausgesprochene *rostrata*, seltener *ponderosa*-Formen kommen neben allen möglichen Zwischenstufen vor. Die *rostrata*-Formen haben heute ihre Hauptverbreitung in den großen Vorlandseen und den, die jungen Würmmoränen begleitenden, kleinen stehenden Gewässern, durchschnittlich in einer Höhenlage über 500 m und durchaus äquivalent zu ihrer zweiten Häufigkeit in Dänemark und im Baltikum. In dieser Form ist sie dann Ausgangspunkt für die echten *cellensis*-Formen geworden. Die beigegebene Verbreitungskarte zeigt deutlich die Striche, in denen die rostraten Formen häufig vorkommen.

A. Aare

Die bei Schnitter 1922 aufgeführten Fundorte der Gesamtart *cygnea* L. konnten nicht berücksichtigt werden, da Schnitter keine Ausscheidung für die *cygnea*-Formen trifft. Z w i e s e l e s Aufsammlungen sind durchwegs älter als die Schnitters und stammen aus den Jahren 1908 bis 1914. Er ist so für alle Plätze der erste Entdecker, das gilt insbesondere für eine Reihe von neuen Fundplätzen des *Unio tumidus* Retz.

Die Überwanderung der Donauformen der Anodonten geschah aus dem

oberen Donaugebiet und ging vorwiegend über das Quellgebiet der Schussen vor sich (Ach, Schussenried, Federsee usw.), kann aber auch an einzelnen anderen Stellen erfolgt sein. Die *Anodonta* ist die einzige Najade, von der ich annehme, daß sie auch gelegentlich durch Wasservögel am Gefieder angeklemt in abflußlose Gewässer verschleppt werden kann, wenn auch nur auf kurze Entfernung, denn nur so läßt sich ihr Vorkommen in Grundwassern alter Kiesgruben und in den „Taubenseen“, d. h. abflußlosen Seen der Alpen erklären.

1. Thuner See bei Lachen. Langovale var. *tenuis*, Seeform, leicht erodiert. Z w i e s e l e, 3 Stücke. (M.) L. 85 H. 45 D. 26 mm
2. Thuner See bei Einigen. Kleine *callosa*-Form, aber bauchig, stumpf-oval. Rotbraun mit abgeriebenen Wirbeln. Z w i e s e l e, 23 Stücke. (M.)
L. 70 H. 41 D. 23 mm
64 42 26
64 39 20
3. Thuner See bei Kandergrund-Gwatt. *Callosa*-ähnlich. H. Z w i e s e l e, 1 Stück.
4. Eisweiher bei Lachen (Thun). Langoval. Z w i e s e l e, 3 Stücke.
5. Aare bei Scherzl-Thun. *Callosa*-ähnlich. Z w i e s e l e, 1 Stück.
6. Vierwaldstättersee bei Alpnachstad. var. *tenuis*, klein, rotbraun, etwas rostrat, große *rostrata* von Z w i e s e l e abgebildet, cf. Z w i e s e l e. M o d e l l 28. 7. 1935, 3^{1/2} Stücke. (M.) L. 127 H. 62 D. 35 mm
76 43 23
64 41 19
7. Vierwaldstättersee bei Kastanienbaum. Kleine Seeform, var. *typica* bis *tenuis*, kurzoval mit rostratem Ansatz, z. T. dekurviert. E. P a r a v i c i n i 1924, 3 Stücke. (M.) L. 73 H. 42 D. 21 mm
69 42 22
66 38 19
8. Vierwaldstättersee bei Inseli (Luzern). cf. Z w i e s e l e, Die Muscheln des Vierwaldstättersees, Taf. 14, Fig. 2—9, S. 14—15.
9. Vierwaldstättersee bei Hertenstein, ebenda, Taf. 15, Fig. 3, 4.
10. Vierwaldstättersee bei Brunnen, ebenda, Taf. 14, Fig. 5.
11. Vierwaldstättersee bei St. Antoni, ebenda, Taf. 14, Fig. 6.
12. Vierwaldstättersee bei Kehrsiten, ebenda, Taf. 14, Fig. 7, 8.
13. Vierwaldstättersee bei Ried bei Stansstad, cf. Z w i e s e l e.
14. Vierwaldstättersee bei Hergiswil, ebenda.
15. Vierwaldstättersee bei Greppen, ebenda.
16. Vierwaldstättersee bei Hintermeggen, ebenda.
17. Vierwaldstättersee bei Seeburg, ebenda.
18. Vierwaldstättersee bei Merleschachen, ebenda.
19. Vierwaldstättersee bei Lützelau, ebenda.
20. Vierwaldstättersee, Horwer Bucht, ebenda.
21. Vierwaldstättersee bei Röhrl, Küßnacher Becken, ebenda.
22. Vierwaldstättersee bei Postunen, Küßnacher Becken, ebenda.

23. Vierwaldstättersee bei Weggis, ebenda.
24. Vierwaldstättersee bei Untere Nase, ebenda.
25. Vierwaldstättersee bei St. Niklausen, ebenda.
26. Vierwaldstättersee bei Vordermeggen, ebenda.
27. Vierwaldstättersee bei Bergischwyl, cf. Clessin 1890.
28. Vierwaldstättersee bei Burgeck, ebenda, als *An. psammita* Bourg.
29. Zuger See bei Cham. var. *aren./tenuis*, Jugendform kurzoval, bauchig, auch *rostrata*, cf. Zwiesele. Zwiesele, 12 Stücke.
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 90 | H. 52 | D. 26 |
| | 85 | 51 | 28 |
| | 81 | 46 | 23 |
30. Zuger See bei Arth-Eiola. Kleine var. *aren./crassa*, stark abgerieben, gelegentlich dekurviert. Zwiesele, 11 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 81 | H. 43 | D. 25 |
| | 74 | 40 | 24 |
31. Pfäffikoner See. var. *tenuis*, erodiert, spitzschnäbelig, *recurvirostris* im Alter oder auch flachovale Form mit breitem, kurzem Schnabel. Zwiesele, 54 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L. | 110 | H. 59 | D. 27 |
| | 106 | 60 | 29 |
| | 90 | 49 | 23 |
32. Sempacher See. Rostrate *tenuis*, daneben mehr ponderose, breitschnäbelige Formen. Zwiesele, 54 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L. | 104 | H. 51 | D. 32 |
| | 103 | 50 | 31 |
| | 101 | 55 | 33 |
33. Lowerzer See (bei Seewen). Kleine var. *tenuis*-Seeform, ähnlich der Bodenseeform, dann große, etwas ponderose und breitschnäbelige Altersformen. Clessin 1890 bezeichnet die Form als der *An. charpentieri* Kstr. nahestehend. Zwiesele, 52 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L. | 102 | H. 57 | D. 32 |
| | 99 | 52 | 27 |
| | 93 | 50 | 28 |
34. Aegerisee bei Unteraegeri. *Rostrata*, cf. Zwiesele, cf. Clessin 1890.
35. Etzwilen, Kt. Thurgau. var. *tenuis*, als *An. elongata* Bourg. bezeichnet. cf. Suter 1891, der sie als *complanata* aufführte, was von Paravicini übernommen wurde. E. Paravicini 1924, 3 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L. | 102 | H. 50 | D. 26 |
| | 94 | 46 | 26 |
| | 87 | 42 | 24 |
36. Zürichersee bei Rapperswil-Hurden. Kleine var. *tenuis/aren.*, Seeform, jüngere sind der Bodenseeform *oviformis* ähnlich. Zwiesele, 13 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 72 | H. 40 | D. 24 |
| | 72 | 41 | 24 |
| | 66 | 38 | 23 |

37. Züricher See bei Schmerikon. Kleine var. *aren.*, Seeform, ziemlich bauchig, daneben langovale *tenuis*, bauchig, rotbraun. Z w i e s e l e, 29 Stücke. (M.)
 L. 83 H. 46 D. 30 mm
 80 43 26
 69 41 23
38. Züricher See bei Rapperswil. var. *tenuis/aren.*, teilweise bauchig, hellgefärbt. Z w i e s e l e, 57 Stücke. (M.)
 L. 85 H. 48 D. 26 mm
 84 50 27
 83 46 28
39. Züricher See bei Ufenau. var. *typica* und *tenuis*, große Form, regelmäßig oval mit breitem Schnabel, der manchmal etwas dekurviert ist. Rötlich-dunkelbraun, Wirbel im Alter abgerieben. Z w i e s e l e, 52 Stücke. (M.)
 L. 112 H. 61 D. 34 mm
 111 62 37
 106 57 36
40. Limmathkanal Zürich. var. *tenuis/aren.*, kurzovale Form, an die Seeform anschließend, matter gefärbt. Z w i e s e l e, 2 Stücke. (M.)
 L. 87 H. 52 D. 28 mm
41. Bach oberhalb Richterswil (z. Zürichsee). var. *aren./typ.*, weitringig, gelblich, Wirbel abgerieben. Z w i e s e l e, 2 Stücke. (M.)
 L. 82 H. 45 D. 25 mm
42. Greifensee (z. Zürichsee). var. *typica*, Seeform wie im Würmsee. Z w i e s e l e, 4 Stücke. (M.)
 L. 86 H. 50 D. 28 mm
 86 48 26

43. Glatt bei Fällanden. cf. S u t e r 1891, Nachrbl.

Schnitter 1922 führt eine Reihe weiterer Fundorte auf, die zu *anatina* oder *cygnea* gehören können und daher nur namentlich aufgeführt werden:

Ostschweiz: Rhein bei Stein, Biberkanal bei Ramsen, Schaffhausen, Nußbaumer See, Nestweiher bei St. Gallen, Dreilindenweiher bei St. Gallen, Bettenauer Weiher bei Jonschwil, Egelsee, Katzensee.

Aargau-Luzern: Türlensee, Stille Reuß bei Fischbach und Sulz, bei Brugg. Teich in Zofingen, Charlottenweiher und Grabenweiher bei Brittnau, Wauwiler Moos, Rhon-Kanal im Wauwiler Moos, Abfl. des Egolzwiler Sees, Ausfluß des Mauensees.

Bern: Aare bei Büren, Moosseedorfsee, Urtenenkanal, Amsoldingensee.

B. Bodensee — Rhein

Aus den Bodenseezuflüssen mit ihrem häufig steilen Gefälle ist die Art seltener gemeldet worden. Bisher sind nur aus dem Argen- und Schussen-Gebiet eine Reihe von Fundorten bekannt. Über die Kanzach, Riß und Schussen ist wahrscheinlich auch die Einwanderung von der Donau her vor sich gegangen. Im Bodensee selbst mit seinem stark wechselnden Wasserstand lebt die Art sehr häufig unterhalb der 2 m-Grenze des winterlichen Wasserstandes, also in der eigentlichen Seewanne. Im sommerlichen

Überschwemmungsgebiet wird sie fast jedes Jahr wieder vernichtet, daher die Unmassen von toten jungen bis halbwüchsigen Stücken, die in manchen Jahren am Strande aufgefunden werden können.

44. Bodensee bei Rohrschach. Clessin 1873.

45. Bodensee bei Romanshorn. Clessin 1873.

46. Bodensee bei Wangen. Mittelgroße, etwas verkürzte var. *aren.* Modell 16. 4. 1938, 3 Stücke. (M.)

L. 91 H. 53 D. 27 mm

84 52 27

69 40 22

47. Bodensee bei Mannenbach. var. *arenicola* spärlich, neben *cygnea*. D. Geyer 1929, 1 Stück. (M.)

L. 73 H. 44 D. 23 mm

48. Bodensee, Halbinsel Mettnau bei Radolfzell. var. *typica* und *arenicola*. Ufer meist sumpfig, stellenweise Kiesgerölle. H. Wägele 1930, 13 Stücke. (M.)

L. 85 H. 51 D. 19 mm

83 45 26

78 45 27

49. Bodensee bei Reichenau, SO. var. *arenicola*, langoval, stark abgerieben. D. Geyer 1929, 3 Stücke. (M.)

L. 69 H. 41 D. 22 mm

74 40 23

69 39 20

50. Bodensee bei Reichenau, NW. var. *typica* bis *arenicola*, klein und verkürzt. D. Geyer 1929, H. Wägele 1930, 29 Stücke. (M.)

L. 71 H. 43 D. 21 mm

69 41 23

60 37 21

51. Bodensee bei Reichenau, gegenüber Ermatingen. var. *typica* bis *aren.*, stark abgerieben. H. Wägele 2. 8. 1930, 6 Stücke. (M.)

L. 76 H. 42 D. 23 mm

75 40 23

72 42 21

52. Bodensee bei Reichenau-Nord, am Gnadensee. var. *typica/aren.* Leicht erodiert. H. Wägele 1930, 1 Stück. (M.)

L. 76 H. 46 D. 25 mm

53. Bodensee, Weg zur Reichenau, Süd. Spärlich unter vorwiegenden *cygnea*, mit 2—3 Wachstumsringen, etwas hoch, ganz hell gefärbt. Modell 16. 4. 1938, 4 Stücke. (M.)

L. 87 H. 52 D. 24 mm

86 51 28

83 49 22

54. Bodensee, Weg zur Reichenau, Nord. Große, ganz hellgefärbte Form, 3 Wachstumsringe, schwache Arealskulptur. H. u. H. Modell 16. 4. 1938, 1 Stück. (M.)

L. 94 H. 56 D. 28 mm

55. Bodensee bei Unter-Uhldingen. Mittelgroße var. *typica* neben den kleinen *oviformis* (var. *tenuis*). Modell 17. 4. 1938, 5 Stücke. (M.)

L. 83 H. 49 D. 25 mm

75 41 19

67 39 20

56. Bodensee bei Friedrichshafen-West. An der Kaimauer zwischen Steinen *oviformis*, mittelgroß, langgestreckt und spitzschnäblig, z. T. etwas rostrat, gelbbraunlich gefärbt. Modell 16. 4. 1938, 6 Stücke. (M.)
 L. 96 H. 51 D. 29 mm
 94 49 25
 92 47 29
57. Bodensee bei Friedrichshafen-Ost. Ufer sandig bis Schilf. var. *aren./tenuis*, ziemlich weitringig. Modell 15. 4. 1941, 3 Stücke. (M.)
 L. 82 H. 47 D. 22 mm
 77 40 23
 73 44 19
58. Bodensee zwischen Friedrichshafen und Eriskirch. cf. Buchner 1900, Taf. 4, Fig. 9.
59. Bodensee bei Langenargen. Kleine, ovale Formen, von der var. *typica* zu einer langgestreckten, leicht rostraten var. *typica/tenuis*, einer flachovalen *arenicola* und einer bauchigen, rötlichbraunen *arenicola/crassa* gehend. L. Thomann 21. 2. 1921, 21 Stücke. (M.)
 L. 78 H. 44 D. 26 mm
 77 43 23
 76 47 20
60. Bodensee bei Nonnenhorn. An der Landungsbrücke vorwiegend Zwergformen, auf Steingeröll der Westspitze große var. *typica* bis *lacustris*, z. T. langgestreckt, im Innern der Bucht Zwergformen neben *cygnea*. L. Thomann 10. 11. 1920, Modell 23. 2. 1941, 64 Stücke. (M.)
 L. 89 H. 45 D. 28 mm
 83 47 26
 60 32 21
61. Bodensee bei Wasserburg. Spärlich, am Schilfrand westlich der Halbinsel, var. *tenuis/arenicola*, einige rostrat, var. *tenuis*. D. Geyer 1923, Modell 1940, 1941, 10 Stücke. (M.)
 L. 76 H. 42 D. 22 mm
 75 41 23
 68 44 20
62. Bodensee bei Reutenen. Grund schlammig. Kleine var. *tenuis*. L. Thomann 10. 11. 1920, 10 Stücke. (M.)
 L. 75 H. 43 D. 24 mm
 73 39 21
 70 39 20
63. Bodensee bei Schachen-Hoyern und Giebelbach. var. *typica/aren.*, *oviformis* und *aren./tenuis*, bei Giebelbach vorwiegend *aren.*, stark abgerieben. L. Thomann 8. 5. 1924, Modell 8. 9. 1940, 73 Stücke. (M.)
 L. 94 H. 48 D. 30 mm
 80 41 24
 68 40 19

64. Bodensee bei Lindau-Aeschach. Im sumpfigen Schilfufer der Lagune bauchige und flache oder rostrate, auch ponderose Formen. cf. Clesin 1873. L. Thomann 1920, 35 Stücke. (M.) L. 97 H. 51 D. 35 mm
 92 53 24
 72 41 21
65. Bodensee bei Reutin. Strand vielfach sumpfig. L. Thomann 1920; Modell 14. 8. 1940, 12 Stücke. (M.) L. 75 H. 44 D. 25 mm
 67 41 17
 65 37 19
66. Bodensee bei Ziegelhaus (Städt. Eichwäldchen Reutin). Kleine *oviformis*, var. *tenuis* bis *crassa*. L. Thomann 1920; H. Modell 1944, 162 Stücke. (M.) L. 77 H. 43 D. 23 mm
 77 45 21
 73 45 22
67. Bodensee südlich der Laiblach-Mündung. var. *typica/tenuis, arenicola*, verkürzt, Strand meist steinig, Muscheln in 1,5 m Tiefe. H. Modell 16. 2. 1941, 10 Stücke. (M.) L. 83 H. 50 D. 24 mm
 79 49 23
 74 46 23
68. Bodensee bei Bregenz-Strandbad. Kleine Form, var. *tenuis/arenicola*, im Alter z. T. langgezogen bis rostrat, braungelb. Modell 11. 8. 1940, 9. 5. 1941, 12 Stücke. (M.) L. 82 H. 44 D. 23 mm
 78 39 21
 79 45 23

a) Aeschach (Lindauer Ach)

- 68a. Lindauer Ach bei Hugelitz, Gde. Weissensberg. Bach 1,5 m breit, 20 bis 40 cm tief, steinig und raschfließend. var. *crassa*, relativ große *ponderosa*-Form, bauchiger oder flacher. Modell 25. 3. 1948, 3 Stücke, spärlich im Bach. Glochidien vorhanden. (M.) L. 119 H. 59 D. 40 mm o
 113 61 34 o
 90 49 29 o
69. Unterer Weiher bei der Schwatzenmühle, Gde. Weissensberg. Grund erdig-feinschlammig. Muscheln häufig, ca. 120 Stück. Infolge der Hitze ausgetrocknet. Riesenformen von var. *typica* zu fa. *ponderosa* und *rostrata* gehend. 25 Stücke. H. Modell 4. 10. 1947.
 L. 162 H. 77 D. 60 mm
 178 79 62
 156 69 60
70. Weiher bei Schlachters, Gde. Weissensberg. Grund erdig-schlammig. Muscheln mäßig häufig. Rostrate bis recurvirostre var. *tenuis*, mäßig erodiert. 4^{3/2} Stücke. H. Modell 12. 5. 1948. (M.)
 L. 142 H. 72 D. 43 mm
 135 68 40
 128 65 40
 137 58 *rostrata*.

b) Argen

71. Weiher südlich Neu-Ravensburg. var. *typica*, *rostrata* ferner *pende-rosa*, sehr groß und *cellensis*-ähnlich werdend. Modell 15. 4. 1938; L. Thomann 5. 5. 1943, 4 Stücke. (M.) L. 147 H. 74 D. 47 mm
 150 68 59
 131 64 45
72. Argen-Altwasser zwischen Giessenbrücke und Oberdorf, Buchner 1900.
73. Alte Argen südlich Eriskirch. Sandig-erdiger Grund, große Form, var. *typica/aren.* Modell 14. 5. 1941, 1 Stück. (M.) L. 123 H. 61 D. 41 mm

c) Schussen

- 73a. Wuhrmühlweiher bei der Wuhrmühle. var. *typica/arenicola* bis zu *ponderosa*, var. *tenuis/arenicola* bis zur *rostrata*. Modell 15. 10. 1938, 9 Stücke. (M.) L. 122 H. 64 D. 41 mm
 112 58 36
 107 57 33
74. Wuhrmühlbach unterhalb Wuhrmühle. Starke Strömung im Mühl-schuß. var. *typica/aren.* Grund grobsandig. Modell 15. 10. 1938, 1 Stück. (M.) L. 98 H. 52 D. 31 mm
75. Wuhrmühlbach bei Ober-Horgen. var. *typica/tenuis*, leicht erodiert, sumpfiger Grund. Modell 9. 10. 1938, 1 Stück. (M.)
 L. 104 H. 55 D. 29 mm
76. Bärenweiler Weiher bei Kisslegg (= Lautersee). Vorwiegend var. *tenuis*, ausgesprochen rostrat, leicht erodiert. Weber 1920; D. Geyer 1923; Th. Schmierer 1927, 7 Stücke. (M.) L. 124 H. 60 D. 35 mm
 124 60 35
 108 54 30
77. Ach bei Ober-Haid. var. *tenuis*, flach und spitzschnäblig, im Alter rostrat. Modell 15. 10. 1938, 18 Stücke. (M.) L. 125 H. 64 D. 34 mm
 124 62 37
 117 61 36
78. Schussenkanal bei Mochenwangen. var. *tenuis*, juv. (M.) D. Geyer 1923, 1 Stück. L. 60 H. 36 D. 16 mm
79. Ach bei Mendelbeuren. var. *tenuis*. Zwiesele, 1 Stück.
80. Schussen unterhalb der Schwaigfurter Mühle. cf. Buchner 1900 als *longirostris-decurvata* Buchn., ist var. *tenuis*, rostrat. O. Buchner 1899, 1 Stück. (M.) L. 93 H. 47 D. 27 mm
81. Olzreuther Teich bei Schussenried. cf. Buchner 1900 als *cygnea* var. *piscinalis*, fa. *longirostris-recurvirostris* und *decurvata*. Taf. 4, Fig. 5, 6.
82. Altweiher bei Altshausen. cf. Buchner 1900, als *longirostris*.
83. Ebenweiher, OA. Saulgau. cf. Buchner 1900, als *longirostris*.
84. Schreckensee bei Blitzenreuthe. Rostrate *piscinalis*, *ponderosa* und in der Schlammtrübe eines halbversunkenen Bootes eine var. *typica pura*,

- ca. 1^{1/2} Jahre alt, symphinot, cf. Württ. Jahresh. 1900 (Buchner);
 D. Geyer 1923, 3 Stücke. (M.) L. 122 H. 59 D. 37 mm rostr.
 100 62 35 pond.
 97 56 30 typ.
85. Bibersee bei Blitzenreuthe. var. *arenicola*, hellgefärbt. D. Geyer 1923,
 3 Stücke. (M.) L. 105 H. 54 D. 31 mm
 85 46 27
 85 46 28
86. Lehmgrube bei Wiesenhofen. var. *typica* bis *arenicola*, im Alter rost-
 rat, hellgefärbt. D. Geyer 1923, 3 Stücke. (M.)
 L. 122 H. 65 D. 34 mm
 89 51 26
 88 48 25
87. Stein am Rhein. cf. Suter 1891, Nachrbl.

C. Kocher

Die Überreste der alten Donaufauna leben heute in den Quellgebieten, während die tiefeingeschnittene Linie des jungen, zum Rhein entwässern-
 den Flusses die Rheinfrauna hat.

88. Aal bei Aalen. var. *tenuis*, juv., winzige Bachformen. Zwiesele,
 8 Stücke. (M.) L. 46 H. 26 D. 12 mm
 43 24 12
89. Lein bei Leinzell. Donaufarm, var. *palaeozoica/tenuis*, Jugendform
 verkürzt, Altersformen spitz, manchmal verlängert und breiter ge-
 schnäbelte *rostrata*. Zwiesele, 38 Stücke. (M.)
 L. 98 H. 47 D. 29 mm
 89 45 29
 87 48 28
90. Lein bei Welzheim. Teils var. *palaeozoica*, teils *tenuis*, alle langge-
 streckt, vielleicht etwas Rhein-Einschlag. Leicht erodiert. Zwiesele,
 117 Stücke. (M.) L. 90 H. 53 D. 30 mm
 90 44 26
 82 43 22
91. Rot bei Hönig (zur Lein). Kleine Bachform, engringig, Donaufarm mit
 etwas *suevica*-Ähnlichkeit. Zwiesele, 22 Stücke. (M.)
 L. 79 H. 42 D. 23 mm
 76 42 24
 67 38 21
92. Bühler bei Bühlerzell. Im Alter Donaufarm, bei halbwüchsigen etwas
suevica-Merkmale. Mittelgroße Bachform, var. *typica/tenuis*, im Alter
 ponderos mit erodierten Wirbeln. Zwiesele, 18 Stücke. (M.)
 L. 81 H. 46 D. 30 mm
 71 40 22
 57 37 17

93. Rot bei Lichtenberg. Kleine Bachform, zur Donaurasse gehörig. Z w i e s e l e, 3 Stücke.

D. Jagst

94. Sechta bei Röhlingen. Kleine Bachform, etwas rostrat, Donaupform, var. *tenuis*. Vereinzelt ausgebildete *rostrata*. Z w i e s e l e, 97 Stücke. (M.)
 L. 85 H. 45 D. 26 mm
 82 44 25
 83 40 23
95. Sechta bei Dalkingen. Kleine Donau-Bachform, var. *tenuis*, gelegentlich auch *rostrata*. Z w i e s e l e, 10 Stücke. (M.)
 L. 74 H. 39 D. 22 mm
 65 35 18
 52 30 16
96. Jagst bei Westhausen. var. *tenuis/arenicola*, Donaupform, ähnlich der aus dem Prittlbach (Amper). Z w i e s e l e, 2 Stücke. (M.)
 L. 59 H. 35 D. 20 mm
97. Jagst bei Schrezheim. Donaupformen, ähnlich denen der Wörnitz-Sechta, var *tenuis*, z. T. rostrat, erodiert. Z w i e s e l e, 47 Stücke. (M.)
 L. 100 H. 52 D. 34 mm
 97 52 27
 93 50 27
98. Jagst bei Schönau. Kleine Bachform, var. *tenuis*, im Alter manchmal rostrat. Z w i e s e l e, 21 Stücke. (M.)
 L. 84 H. 38 D. 24 mm
 72 38 24
 71 40 22
99. Weiher und Rotenbach bei der Schnurrenmühle (im Glastal bei Ellwangen). Große *ponderosa*-Form, erodiert und dunkel gefärbt, Donauhabitus, dickbauchig. Z w i e s e l e, 14 Stücke. (M.)
 L. 130 H. 71 D. 45 mm
 118 61 37
 115 58 39

E. Württembergische Donau

Das Gebiet mit seinen zahlreichen Weihern ist noch nicht genügend abgesehen. In seinem südlichen Teil stellt es die Übergangsbrücke zur Bodenseegegend dar.

100. Donau bei Fridingen. Kleine var. *arenicola* und *tenuis* nebeneinander. D. G e y e r 1923, 2 Stücke. (M.)
 L. 65 H. 35 D. 21 mm
 58 33 18
101. Donau bei Beuron. var. *arenicola*, kleine Form und *tenuis*, verlängerte *ponderosa*-Form. W. B l u m e 1923, 2 Stücke.
102. Donau bei Tuttlingen. Große Form, Bruchstück. Th. B ä u e r l e i n 1923.

103. Donau-Altwater bei Munderkingen. cf. Buchner 1900, als *suevica* Kob. und *longirostris*.
104. Donau-Altwater bei Berg, OA. Ehingen. Buchner 1900.
105. Altlache bei Ehingen. Buchner 1900.
106. Roth-Altwater bei Dellmensingen. cf. Buchner 1900, als *longirostris*.
107. Roth bei Dellmensingen. cf. Buchner 1900, als *piscinalis*.
108. Wassergraben bei Laupheim. cf. Buchner 1900, als var. *anatina*.
109. Lindenweiher bei Untereßendorf. cf. Clessin (Anod., Taf. 87, Fig. 1), als *mutabilis* subvar. *diminuta* Clessin, eine *rostrata*-Form.
110. Lindenweiher-Bach b. Essendorf. cf. Buchner 1900, als var. *suevica* Kob.
111. Riss bei Warthausen. cf. Buchner 1900, als var. *anatina*.
112. Badeplatz Biberach. cf. Buchner 1900, als var. *longirostris*.
113. Donau-Altwater bei Ulm. cf. Buchner 1900, als *longirostris*.
114. Kanzach beim Federsee. cf. Buchner 1900, als *longirostris*. Jugendumriß cellensoid, im Alter *pisc.* var. *typica* oder *tenuis*, spitzschnäblig bis *recurvirostris*. D. Geyer, Th. Bäuerlein 1923, 5 Stücke. (M.)
- | | | | |
|--------|-------|-------|----|
| L. 145 | H. 74 | D. 42 | mm |
| 117 | 60 | 36 | |
| 112 | 60 | 33 | |

F. Donau zwischen Iller und Altmühl

Diese Donaustrecke ist noch sehr wenig bekannt. Zu erwarten ist nur in den Buhnen einiges Najadenleben. Von Interesse wäre die Feststellung, wie weit *Pseudan. complanata* und die Donau-Neritinen aufwärts gehen.

115. Donau zwischen Ulm und Dillingen. cf. Clessin 1872, als *An. piscinalis*.
116. Donau bei Günzburg. cf. Walser 1879 (Nachr.-Bl.), als *piscinalis*.
117. Donau bei Neustadt a. D. var. *crassa*, Jugendform verkürzt, Schnabel mittelständig. O. Gaschott 1928, 2 Stücke. (M.)
- | | | | |
|-------|-------|-------|----|
| L. 97 | H. 60 | D. 22 | mm |
| 81 | 52 | 24 | |
118. Donau bei Ingolstadt. Zwanziger 1927 (Arch. f. Mollkde.).
119. Haunstädter Bach bei Ingolstadt. Zwanziger 1927.
120. Schutter bei Ingolstadt. Zwanziger 1927.

G. Iller

Die Iller als ausgesprochener Bergfluß ist frei von Najaden, namentlich Anodonten. Nur die Seen und Weiher führen solche.

121. Freiburger See bei Oberstdorf. var. *typica* bis *crassa-stagnalis* mit wenigen Anwachsringen, ganz wenig erodiert, hellgefärbt. Bes. häufig an der Bootshütte am Westufer. E. Reichard 1928, 4 Stücke. (M.)
 L. 108 H. 58 D. 36 mm
 103 60 36
 103 57 34
122. Oeschlesee (Sulzbergersee) bei Kempten. var. *typica*, Teichform, im Alter zu *tenuis/aren.* übergehend. Fr. Reinsch 1921, 3 Stücke. (M.)
 L. 91 H. 53 D. 28 mm
 90 48 26
 66 40 19
123. Niedersonthofer See, Westufer. Große *piscinalis* var. *crassa*, fest-schalig, ähnlich der Spitzingseeform, bis *ponderosa*, am flachen Ufer hinter Schilf. Fr. Reinsch 1924; H. Modell 14. 11. 1938, 9 Stücke. (M.)
 L. 113 H. 61 D. 35 mm
 104 57 38
 101 55 35
124. Unterer Inselsee beim Abfluß. Grund: sandschlammig. Große *ponderosa*-Formen, selten var. *tenuis*, sonst *arenicola*, gelegentlich auch *rostrata*. H. u. H. Modell 14. 11. 1938, 9 Stücke. (M.)
 L. 123 H. 68 D. 36 mm
 121 66 42
 120 65 39
125. Seebach oberhalb Kuhnen. Abfluß dieser Seengruppe. Sehr häufig im fast trocken liegenden Bachbett im weichen Schlamm. Große *piscinalis*-Form, z. T. spitzschnäblig, breitschnäblig, leicht dekurviert und stark rostrat. H. u. H. Modell 13. 11. 1939, 38 Stücke. (M.)
 L. 132 H. 58 D. 41 mm
 130 67 47
 120 66 38
126. Alpsee. cf. Clessin, als *An. mutabilis*; sehr spärlich, *rostrata*, am Westufer.
127. Ellerazhofer Weiher (zur Roth-Aitrach). Im Abfluß der Mühle, bauchige var. *arenicola*, *ponderosa*-Form. H. u. H. Modell 9. 7. 1939, 2 Stücke. (M.)
 L. 120 H. 61 D. 38 mm
 102 55 33
 84 47 —
128. Stadtweiher Leutkirch. cf. Buchner 1900, als var. *anatina* bezeichnet.
129. Weiher Bad Clevers bei Grönenbach. Starkschalige, riesige Formen, die vielfach *cellensis* vortäuschen, die Wirbelskulpturen sind aber mit einer Ausnahme durchaus *piscinalis*. Junge Umwandlung kann vermutet werden. H. u. H. Modell 7. 5. 1939, 7 Stücke. (M.)
 L. 159 H. 85 D. 53 mm
 152 71 50
 150 65 50
 148 76 49

130. Buxheimer Weiher (bei Memmingen). Große, starkschalige Teichformen, var. *tenuis* und *rostrata*. E. Schwegler 1932, 2 Stücke. (M.)
 L. 119 H. 60 D. 36 mm
 100 58 33

H. Südliche Donau-Zuflüsse zwischen Iller und Lech

Eine Reihe von kleinen Parallelfüssen geht hier im schwäbischen Sandland zur Donau. Ihre Gebiete liegen abseits des Verkehrs und sind noch wenig untersucht.

a) Roth

131. Roth bei Unterroth, Kr. Illertissen. Große Form. M. Dopfer 6. 3. 1941, 2 Stücke.
 L. 82 H. 47 D. 24 mm
 40 23 10

b) Günz

132. Unterer Weiher von Böglins bei Ottobeuren. Vollkommen trockengelegte künstliche Stauanlage, ca. 50—150 cm tief, erdiger Grund. Nur Bruchstücke. Modell 8. 9. 1935. (M.)
 133. Klosterweiher in Ottobeuren. var. *aren./tenuis*, Teichform. M. Bauer 16. 9. 1931, 1 Stück. (M.)
 L. 105 H. 58 D. 32 mm

c) Biber

134. Biber bei Asch. Große *ponderosa*-Form, var. *typica*, entsprechend den riesigen *pictorum* vom gleichen Fundort. Zwiesele, 9 Stücke. (M.)
 L. 117 H. 59 D. 40 mm
 115 64 36

d) Mindel

135. Abfluß des Waldsees bei Wörishofen. Große *piscinalis*, ziemlich flache, breitringige Sandform. K. Brunner 1930, 2 Schalen.
 L. 115 H. 68 D.— mm
 136. Westernach bei Westernach. Kleine var. *tenuis*, z. T. etwas rostrat. W. Michel 22. 11. 1937, 4 Stücke. (M.)
 L. 74 H. 39 D. 21 mm
 71 37 23
 71 37 19
 137. Nebenbach der Westernach bei Westernach. var. *tenuis*, Bachform. W. Michel 22. 11. 1937, 4 Stücke. (M.)
 L. 70 H. 37 D. 22 mm
 67 37 19
 63 31 20
 138. Mindel bei Gernstall. var. *arenicola*, langgestreckt, abgerieben. W. Michel 5. 12. 1938, 2 Stücke. (M.)
 L. 69 H. 38 D. 18 mm
 47 24 14

139. Schloßweiher Jettingen. Ziemlich große var. *typica*, bauchig, grünlich gefärbt. 1 Stück mit rostratem Ansatz. Z w i e s e l e, 35 Stücke. (M.)

L. 140 H. 70 D. 45 mm

128 60 43

127 66 37

140. „Mindel“. Nicht selten, auch als *rostrata* und *anatina*. cf. C l e s s i n 1871.

e) Zusam

141. Zusam. Nicht selten, als *anatina* L. und fa. *parvula* Drouet, cf. C l e s s i n 1871.

142. Zusam-Altwasser beim Rieder Zusamsteg. cf. C l e s s i n 1871. Die Jugendform var. *typica*, die Altersform ausgesprochen *rostrata*. C l e s s i n, 2 Stücke. (M.)

L. 123 H. 58 D. 44 mm

92 54 29

143. Zusam-Altwasser bei Breitenbrunn. cf. C l e s s i n 1871. „Wurde in einen neugegrabenen Weiher bei Nistersbach eingesetzt und entwickelte sich dort zu einer *piscinalis*-ähnlichen Form.“

f) Schmutter

144. Schmutter. cf. v. A l t e n 1812.

145. Schmutter bei Diedorf. Kleine *suevica*-ähnliche Form, rostrat, im feinen weichen Sand. M o d e l l 24. 3. 1945, 3 Stücke. (M.)

L. 70 H. 37 D. 23 mm

65 36 19

53 31 16

I. Lech

Wie die Iller ein ausgesprochener Gebirgsfluß mit grobem Geröll, so daß die Muschelführung auf die Seen und Teiche des Gebietes beschränkt ist.

146. Schwansee bei Füssen. var. *arenicola*, ziemlich dünnschalig. Schnabel inkrustiert. L. T h o m a n n 1921, 1 Stück. M. 423.

L. 122 H. 64 D. 37 mm

147. Abfluß des Bannwaldsees bei Füssen. cf. C l e s s i n 1873, *rostrata*.

148. Plansee bei Reutte. Mehrfach in der Literatur erwähnt. Einige Stücke in der Bayer. Staatssammlung. L e g. P a a r.

149. Frauensee bei Reutte. Stark rostrat, starkschalig, hellgefärbt, Wirbel erodiert. P a a r, 1 Stück. (M.)

L. 120 H. 62 D. 37 mm

150. Alpsee bei Hohenschwangau. cf. K ü s t e r, Anod. S. 12 als *An. rostrata* erwähnt.

151. Weissensee bei Füssen. Kleine Seeform, var. *arenicola*, z. T. rostrat. H. W ä g e l e 1930, 7 Stücke. (M.)

L. 79 H. 42 D. 22 mm

74 40 22

72 38 22

152. Weissensee-Ach beim See. Kleine verlängerte Seeform mit \pm starker rostrater Ausbildung. Grund feinschlammig, Strömung langsam, viel Pflanzenwuchs. M o d e l l 30. 8. 1936, 12 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 95 | H. 49 | D. 28 |
| | 92 | 44 | 28 |
| | 90 | 46 | 24 |
153. Weißensee, subfossil, beim Abfluß. In der Schicht mit *Valvata geyeri* eine große *lacustris*-Form in Bruchstücken als Nachweis eines früheren größeren Sees mit entsprechender Seefauna. H. M o d e l l 30. 8. 1936. (M.)
154. Elbsee bei Aitrang. var. *tenuis*, leicht erodiert, mit spitzem, im Alter meist aufgezogenem Schnabel. Moorwasser mit Torfgrund. L a u b - m a n n 1923; E. S c h w e g l e r 1932, 12 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L. | 110 | H. 55 | D. 31 |
| | 96 | 54 | 28 |
| | 94 | 55 | 29 |
155. Augsburg, Stadtgräben. cf. W. v. Alten 1812, nach Clessin 1871 erloschen.

K. Wörnitz

Das Flußgebiet der Wörnitz ist durch L. Hässlein ausgiebig durchsucht worden. Die früheren mehr vereinzelt festgestellten Bestimmungen stammen von Bertram, Zwiesele und von Haas und Schwarz 1913. Letztere konnten wegen der fehlenden Ausscheidung von *anatina* und *cygnea* nicht berücksichtigt werden, wenn auch bei der Seltenheit von *cygnea* im Gebiete wohl alle zu *anatina* gehören.

156. Wörnitz bei der Sandmühle unterh. Wörnitz. Langgestreckte var. *tenuis* rostrat neben verkürzter var. *arenicola*. L. Hässlein 1932, 4 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 94 | H. 47 | D. 23 |
| | 90 | 51 | 27 |
| | 90 | 48 | 23 |
157. Wörnitz b. d. Gänsebrücke oberh. Wörnitz. var. *tenuis/arenicola*, klein und engringig bleibend. L. Hässlein 1932, 2 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 71 | H. 38 | D. 23 |
| | 52 | 29 | 17 |
158. Wörnitz bei Zumhaus und Ungelsheim. var. *tenuis/aren.*, normale Umrissform, ein kleiner Teil rostrat. Z w i e s e l e 114 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 88 | H. 48 | D. 26 |
| | 85 | 43 | 26 |
| | 80 | 44 | 26 |
159. Wörnitz bei Dinkelsbühl. cf. Bertram 1912. „In ungeheuren Massen“, *piscinalis* bis *rostrata*, bis 148 mm lang.
160. Walkweiher bei Dinkelsbühl. cf. Bertram 1912, an *ventricosa* erinrend.

161. Wörnitz bei Auhausen. L. Hässlein. *Tenuis*, rostrat bis *recurvirostris*. 2 Stücke und *rostrata ponderosa*
 L. 112 H. 56 D. 30 mm
 149 66 48
 102 52 27
 (wie Seebach/Kuhnen)
162. Wörnitz bei Lochenbach. L. Hässlein 1948, 2 Stücke, var. *tenuis/arenicola*.
 L. 89 H. 48 D. 24 mm
 83 47 25
163. Wörnitz oberhalb Freibad Öttingen. var. *tenuis*, meist rostrat, in einer Überschwemmungsmulde. H. u. H. Modell 9. 8. 1936, 10 Stücke. (M.)
 L. 106 H. 52 D. 28 mm
 104 50 30
 100 48 31
164. Wörnitzaltwasser bei Öttingen. L. Hässlein 1948, var. *tenuis*, rostrat, 2 Stücke.
 L. 102 H. 55 D. 27 mm
 92 42 23
165. Wörnitz bei Wechingen. L. Hässlein 1948, 2 Stücke, var. *ten./aren.* Kleinform.
 L. 62 H. 34 D. 19 mm
 60 32 17
166. Wörnitz bei Munningen, tiefere Stelle. Grund grobsandig. var. *tenuis rostrata*. L. Hässlein 5. 7. 1939, 2 Stücke. (M.)
 L. 104 H. 51 D. 29 mm
 91 47 25
167. Wörnitz-Altwasser bei Munningen. var. *tenuis* bis *tenuis/arenicola*, bauchig, Schnabel spitz, dazu *rostrata*. L. Hässlein 11. 7. 1939, 6 Stücke. (M.)
 L. 94 H. 46 D. 28 mm
 89 43 22
 87 44 24
168. Wörnitz bei Munningen, beim Einfluß des Altwassers. Reichlich, var. *tenuis*, langgestreckt, bauchig und spitzschnäblig. Rostrate Stücke mehr vereinzelt. L. Hässlein 11. 7. 1939. (M.)
 L. 100 H. 50 D. 30 mm
 98 47 26
 94 46 26
169. Altwasser bei Muttenau, nahe Fessenheim. var. *tenuis* bis *arenicola*, bauchig, spitzschnäblig bis rostrat und leicht *recurvirostris*. Grundschlammig. L. Hässlein 6. 1939, 10 Stücke. (M.)
 L. 123 H. 54 D. 36 mm
 113 53 36
 112 51 32
170. Wörnitz bei Fessenheim. Sandiger Grund, teilweise etwas Schlamm, var. *tenuis/arenicola*. L. Hässlein 6. 1939, 3 Stücke. (M.)
 L. 77 H. 41 D. 21 mm
 74 40 20
 66 37 18

171. Wörnitz-Arm bei Rudelstetten. var. *tenuis/arenicola*. L. Hässlein
30. 7. 1939, 2 Stücke. (M.) L. 80 H. 43 D. 20 mm
76 42 23
172. Wörnitz-Altwater bei Heroldingen. Große, rostrate Altwaterform,
bauchig und dickschalig. Hässlein 1950, 1 Stück.
173. Wörnitz bei Wörnitzostheim. Flußerweiterung mit Sand- und
Schlammablagerungen. var. *tenuis/aren.*, leicht rostrat. L. Hässlein
30. 7. 1939, 6 Stücke. (M.) L. 75 H. 41 D. 20 mm
74 41 21
72 40 20
174. Wörnitz bei Harburg. var. *tenuis/arenicola*. Th. Bäuerlein 1922,
1 Schale. (M.) 453. L. 97 H. 48 D. — mm
175. Wörnitz-Altwater bei Ebermergen. var. *tenuis*, im Alter rostrat, sel-
ten bauchig. L. Hässlein 1939, 11 Stücke. (M.)
L. 108 H. 48 D. 31 mm
105 50 34
101 45 36

b) Linke Zuflüsse der Wörnitz

176. Weiher von Brunn, BA. Ansbach. Grund mehr Schlamm als Sand,
solehaltige Zuflüsse aus Keupersand. Bauchige Teichform und rostrate
var. *tenuis/arenicola*. L. Hässlein 12. 6. 1935, 10 Stücke. (M.)
L. 125 H. 65 D. 37 mm
121 65 36
115 63 37
177. Klarweiher bei Unterschwaningen. In einem Wasserloche am Abfluß
des Schlegels, var. *tenuis*, nahe der var. *palaeozoica*, offenbar Bunt-
sandsteingrund. L. Hässlein 6. 4. 1926, 13 Stücke. (M.)
L. 92 H. 50 D. 25 mm
82 51 28
78 49 25
178. Westheimer Bach bei Auhausen. Kleine var. *aren./tenuis*, Wirbel ab-
gerieben, spitzschnäblig. Fast reiner Sandgrund. L. Hässlein 24. 7.
1941. (M.) L. 73 H. 42 D. 21 mm
65 36 18
63 35 19
179. Bächlein bei der Hasenmühle bei Steinhart. var. *arenicola/tenuis*. Ter-
tiär und Jurakalk, sandiger Grund. L. Hässlein 6. 11. 1940, 2 Stük-
ke. (M.) L. 62 H. 35 D. 20 mm
48 29 17
180. Gänsbach bei der Fürfallmühle (bei Öttingen). Flache var. *aren.*, etwas
verkürzt, spitzschnäblig, ein Stück bauchig. Harter Lettengrund, an
manchen Stellen speckiger Schlamm. L. Hässlein 27. 7. 1941. (M.)
L. 70 H. 40 D. 20 mm
67 37 23
62 37 17

c) Rechte Zuflüsse der Wörnitz

181. Mühlbach bei Öttingen (a. d. Straße nach Munningen). Sandig, kleine schlamm-sammelnde Tümpel, var. *typica* bis *arenicola*. L. Hässlein 5. 7. 1939, 5 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 61 | H. 35 | D. 16 |
| | 61 | 38 | 17 |
| | 59 | 34 | 16 |
182. Bach bei Munningen. Kanalisiert, sandig. var. *typica/tenuis*, klein. L. Hässlein 5. 7. 1939, 6 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 66 | H. 40 | D. 18 |
| | 60 | 32 | 16 |
| | 55 | 32 | 15 |
183. Bach bei der Beutenmühle (zur Wörnitz). var. *typica* und *arenicola*. rostrat. Hässlein 1950, 2 Stücke.
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 80 | H. 48 | D. 23 |
| | 80 | 44 | 23 |
184. Sehta bei Unterschneidheim. Mittelgroße Flußform, var. *tenuis*, z. T. rostrat, im Alter ziemlich bauchig, erodiert. Zwiesele, 31 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L. | 110 | H. 52 | D. 36 |
| | 100 | 46 | 38 |
| | 100 | 53 | 29 |
185. Sehta bei Oberndorf-Bopfingen. Große bis mittelgroße, kräftig beschalte var. *tenuis/arenicola*, etwas *rostrata*. Zwiesele, 10 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L. | 102 | H. 51 | D. 35 |
|----|-----|-------|-------|
186. Seitenbach (Schlia), zur Sehta. var. *tenuis*. Zwiesele, 3 Stücke.
187. Eger bei Löpsingen, Nebenarm. var. *tenuis*, verlängerte Schlammform, sehr wenig erodiert, manchmal rostrat. Grund steinig, aber Schlammnester. Die begleitende Schneckenfauna trägt Altwassercharakter. L. Hässlein 13. 7. 1941, 6 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 98 | H. 45 | D. 30 |
| | 88 | 49 | 28 |
| | 86 | 45 | 27 |
188. Eger bei Trochtelfingen. var. *tenuis*, langgestreckt. L. Hässlein 29. 9. 1941, 1 Stück. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 61 | H. 31 | D. 17 |
|----|----|-------|-------|
189. Eger bei Deiningen, Kr. Nördlingen. var. *arenicola*, *suevica*-ähnliche Form, schon in der Jugend rostrat. Grund lehmig. L. Hässlein 11. 9. 1935, 6 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 87 | H. 43 | D. 26 |
| | 85 | 44 | 26 |
| | 78 | 38 | 21 |
190. Eger bei Enkingen. var. *tenuis/arenicola*, ziemlich bauchig, Schnabel mittelständig oder herabgezogen, schwach rostrat. L. Hässlein 31. 7. 1939, 6 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 79 | H. 43 | D. 25 |
| | 80 | 41 | 23 |
| | 77 | 41 | 24 |
191. Birkhauser Bach bei Löpsingen. Kleine Form, var. *typica* mit etwas *arenicola*-Einschlag, lettiger Grund. L. Hässlein 13. 7. 1941, 4 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 55 | H. 31 | D. 16 |
| | 57 | 34 | 17 |
| | 55 | 31 | 17 |

192. Mauch bei Fremdingen. var. *tenuis*, langgezogen, dunkelgefärbt, ziemlich flach, sandiger Grund. L. Hässlein 30. 9. 1941, 3 Stücke. (M.)
 L. 68 H. 34 D. 20 mm
 67 34 17
 62 33 17
193. Mauch bei Maihingen. var. *tenuis*, klein, engringig. Hässlein 1950, 2 Stücke.
 L. 59 H. 32 D. 20 mm
 57 33 17
194. Mauch bei Pfäfflingen. var. *tenuis/arenicola*. Sandig mit Schlamm untermischt. L. Hässlein 13. 7. 1941, 3 Stücke. (M.)
 L. 69 H. 38 D. 20 mm
 63 34 18
 51 29 14

L. Altmühl

Die Altmühl wird von Küster (Anodonta, S. 52, Taf. 13, Fig. 1—3) als Fundort der neubeschriebenen *An. subluxata* Kstr. und der *An. anseriostris* Kstr. (S. 55, Taf. 10, Fig. 3; Taf. 11, Fig. 1, 2) aufgeführt.

195. Nesselbach oberhalb Stadeln, Kr. Gunzenhausen. var. *tenuis*, etwas rostrat und *complanata*-ähnlich. L. Hässlein 1932, 1 Stück. (M.)
 L. 63 H. 33 D. 19 mm
196. Eichrichgraben unterhalb Ornbau, Seitengraben der Altmühl. var. *tenuis*, klein, durchwegs stark rostrat, braun, erodiert. L. Hässlein 1937, 20 Stücke. (M.)
 L. 94 H. 46 D. 27 mm
 83 40 24
 85 42 21
197. Altmühl unterhalb Ornbau, Hauptarm, nahe Hirschlach. var. *tenuis*, klein, z. T. rostrat. L. Hässlein 1937, 6 Stücke. (M.)
 L. 79 H. 41 D. 21 mm
 75 39 22
 74 43 22
198. Linker Seitenarm der Altmühl bei Hirschlach. L. Hässlein 1939, 3 Stücke, juv. (M.)
 L. 18 H. 12,5 D. 3,5 mm
 19 12 5
 15 11 3,5
199. Altmühl bei Altendorf. Kleine var. *tenuis/arenicola*, im Alter z. T. rostrat. Modell 8. 8. 1923, 17 Stücke. (M.) L. 75 H. 37 D. 20 mm
 68 36 22
 64 34 17
200. Altmühl bei Eggersberg. var. *arenicola*, kleine Sandformen. Modell 5. 8. 1921, 2 Stücke. (M.)
 L. 81 H. 35 D. 18 mm
 52 31 16
 61 35 —

201. Altmühl bei Gronsdorf. var. *aren./tenuis*, klein. Der Fluß ist hier tief, stark bewachsen; Grund sandig bis steinig. Modell 4. 8. 1921, 2 Stücke. (M.)

L. 56 H. 22 D. 16 mm
52 31 16

M. Schwarze Laaber

202. Interglaziale Tuffablagerung bei der Papierfabrik Alling. cf. Clessin 1908.

N. Donau zwischen Altmühl und Regen

Die Donau „bei Regensburg“ wird als Typenfundort für *An. sondermanni* Kstr. aufgeführt, einer einfachen, ovalen *piscinalis* mit Wachstumsabsätzen (ähnliche Formen heute bei Weichs und Reinhausen), cf. Küster, Anodonta, S. 54, Taf. 13, Fig. 4.

203. Donau bei Kelheim-Winzer. var. *crassa*, etwas langschnäblig. Modell 4. 8. 1921, 1 Stück. (M.)

L. 115 H. 59 D. 38 mm

204. Linker Donau-Arm bei Maria-Ort. Scheinbar sehr spärlich auf dem groben Sandgrund. Modell 3. 8. 1921, 1 Stück, juv. (M.)

L. 62 H. 34 D. 19 mm

205. Donau-Abschnitt gegenüber Maria-Ort. cf. Clessin 1912, als *rostrata*.

206. Donau-Buhne bei Niederwinzer. var. *crassa*, Stromform, schwerschalig, baut nur am Unterrand an. Modell 3. 8. 1921, 2 Stücke. (M.)

L. 95 H. 57 D. 35 mm
74 44 25

207. Donau-Abschnitt beim Schwalbennest. Clessin 1908.

208. Donau-Abschnitte gegenüber Kneiting. cf. Clessin 1908, als *rostrata*.

209. Donau-Abschnitt beim oberen Wörth. cf. Clessin 1908, 1912, als *An. mutabilis* var. *ponderosa* Pffr. (1908) und *An. variabilis* var. *ovata* Cless. n. var. (1912).

O. Naab

Dieses Flußgebiet ist noch sehr wenig untersucht.

210. Holzmühlweiher bei Schönficht. Kurzovale, etwas flache und gedrungene Formen mit angesetztem, kurzen Schnabel, var. *tenuis/palaeozoica*, stark erodiert, braungefärbt. E. Schwegler 9. 1931, 16 ♂♂ und 21 ♀♀. (M.)

L. 106 H. 55 D. 33 mm
104 59 33
103 56 34

211. Kl. Baumoserweiher bei Bodenwöhr. var. *typica*, hellgefärbt, kurz-oval, bis bauchig mit emporgezogenem Schnabel, Wirbel leicht erodiert. K. Altnöder 10. 1924, 4 Stücke. (M.)

L. 112 H. 60 D. 37 mm
109 61 40
103 63 31

212. Weiher bei Pleystein, Kr. Vohenstrauss. var. *typica/archaica*, grüngestrahlt, Wirbel erodiert. A. Weber 8. 1924, 1 Stück. (M.)
L. 96 H. 57 D. 28 mm
213. Naab-Altwasser bei Schwandorf. var. *typica/tenuis (palaeozoica)*, langgestreckt, beinahe rostrat mit mittelständigem Schnabel, stark erodiert. K. Altnöder 10. 1924, 3 Stücke. (M.) L. 133 H. 64 D. 43 mm
103 53 30
92 52 25
214. Naab bei Schwandorf. var. *typica/archaica*, ähnlich wie im oberen Main, kurzoval bis leicht rostrat, stark erodiert, dunkelbraun-schwarz. K. Altnöder 10. 1924, 4 Stücke. (M.) L. 88 H. 45 D. 25 mm
82 45 23
77 47 23
215. Naab-Altwasser bei Burglengenfeld. Tiefschlammig. var. *tenuis/palaeozoica*, ziemlich starkschalig und erodiert, *recurvirostris* und *longirostris*-Form, bauchig. K. Wunder 1921, 3 Stücke. (M.)
L. 144 H. 67 D. 52 mm
130 55 47
98 45 32
216. Naab-Altwasser bei Kallmünz. var. *tenuis/palaeozoica*, kurzoval bis etwas rostrat, stark erodiert. K. Wunder 1921, 2 Stücke. (M.)
L. 81 H. 49 D. 24 mm
85 45 23
217. Naab bei Maria-Ort. var. *tenuis*, klein, \pm stark erodiert. Hieher auch *An. luxata* Held in Küster, Anod., S. 9, Taf. 3, Fig. 1, aus der Naab bei Regensburg, cf. Clessin 1912, als *rostrata*. Modell 3. 8. 1921, 1 Stück. (M.) L. 79 H. 44 D. 22 mm

P. Abens

218. Teich gegenüber Aufhausen, rechts der Abens. Trockengelegt. Grund Quarzsand. var. *typica* bis *tenuis*, groß, etwas verkürzt, im Alter bauchig. Modell 7. 5. 1928, 6 Stücke. (M.) L. 120 H. 70 D. 41 mm
98 55 27
102 58 29
219. Seidlweiher südlich Mainburg. Fast reine var. *typica*, etwas verkürzt, schön grün gestrahlt. Liegt an der Mündung des Empfenbaches. Modell 6. 1928, 1 Stück. (M.) L. 91 H. 56 D. 32 mm
220. Wangenbach bei Unterwangenbach. var. *tenuis*, klein. Modell 6. 1928, 1 Stück. (M.) L. 63 H. 33 D. 18 mm
221. Abens bei Lindkirchen. Grund fein sandschlammig. var. *tenuis*. Große *piscinalis*, etwas langgestreckt, 1 Stück rostrat, mit *Hildenbrandtia*-Alge blaugefärbt. Modell 18. 5. 1928, 10 Stücke. (M.)
L. 118 H. 60 D. 41 mm
114 68 33
112 56 33

222. Abens-Altwasser bei der Seemühle (Lindkirchen). Verlängerte und engringige var. *tenuis*, mit *Hildebrandtia*-Alge blaufärbt. Modell 4. 1929, 1 Stück. (M.) L. 86 H. 45 D. 24 mm
223. Abens bei Meilenhofen. Ca. 8 m breit, 1,5 m tief, schlammig bis weichschlammig, var. *typica* bis *tenuis*, manchmal etwas dekurviert. Modell 27. 6. 1928, 17 Stücke. (M.) L. 105 H. 53 D. 33 mm
- | | | |
|-----|----|----|
| 101 | 54 | 29 |
| 103 | 55 | 33 |

Q. Regen

224. Regen bei Regendorf. cf. Clessin 1908, als *An. piscinalis* und *intermedia*.
225. Regen bei Sallern. cf. Clessin 1908, als *An. mutabilis* var. *anatina* L. Küster, Anod. als *An. luxata* Held. var. *archaica*, kurzoval, kräftig. Modell 3. 8. 1921, 1 Schale. L. 83 H. 50 D. 23 mm (Clessin)
- | | | |
|----|----|---|
| 70 | 42 | — |
|----|----|---|

R. Donau zwischen Regen und Isar

226. Donau-Bühne bei Weichs. Der Abschnitt lag vollkommen trocken, die Art war aber spärlich. Grund steinig. Die Schalen innen durch Kalkablagerungen verstärkt, flach bis bauchig. cf. Clessin 1908 und 1912, als *An. mutabilis* var. *rotundato-ovata* Cless. Modell 3. 8. 1921, 2 Stücke. (M.) L. 92 H. 53 D. 35 mm (Clessin)
- | | | |
|----|----|----|
| 74 | 46 | 28 |
| 71 | 45 | 21 |
227. Donau-Abschnitt bei Kreuzhof. cf. Clessin 1912, als *ponderosa* Pffr.
228. Donau-Abschnitt bei den Petroleumtanks. Perlmutter mit Kalkkruste beschlagen. cf. Clessin 1908.
229. Donau-Abschnitt bei Schwabelweis, rechtes Ufer. cf. Clessin 1912, als *An. variabilis* var. *rotundato-ovata* Cless.
230. Donau-Abschnitt bei Schwabelweis, linkes Ufer. Noch mit etwas Regenwasser, als *piscinalis*, cf. Clessin 1908.
231. Donau-Abschnitt beim Schutzfelsen, rechtes Ufer (oberhalb der Brücke). Als var. *rostrata* Kokeil, cf. Clessin 1908.
232. Donau-Abschnitt bei Kreuzhof, rechtes Ufer, „Stehen zwischen *piscinalis* und *cellensis*“, cf. Clessin 1908.
233. Donau-Abschnitt zwischen Kreuzhof und Schwabelweis, rechtes Ufer. cf. Clessin 1908, als *piscinalis*.
234. Donau-Abschnitt bei Irlmaut. In den schmalen Altwässern längs der Donau, Südufer. var. *crassa*. Modell 2. 8. 1921, 4 Stücke. (M.)
- | | | |
|--------|-------|-------|
| L. 108 | H. 60 | D. 40 |
| 105 | 56 | 36 |
| 93 | 55 | 28 |

235. Donau-Abschnitt bei Donaustauf, linkes Ufer. cf. Clessin 1908, als *piscinalis*.
236. Weiher bei Pfaffenstein (Altwasser der Donau). cf. Clessin 1908, aus der Zeit vor der Regulierung, *ponderosa* und *ventricosa*.
237. Donau-Regen-Buhne bei Reinhausen. var. *rotundato-ovata* Clessin, daneben langovale Form. Modell 3. 8. 1921, 3 Stücke. (M.)
- | | | |
|--------|-------|-------|
| L. 102 | H. 56 | D. 33 |
| 72 | 50 | 27 |
| 70 | 45 | 21 |
238. Donau-Buhne bei der Walhalla-Station. Tief kalkschlammig, var. *typica*, langoval und kurzovale Stromform, hellgefärbt. Modell 2. 8. 1921, 6 Stücke. (M.)
- | | | |
|--------|-------|-------|
| L. 101 | H. 63 | D. 46 |
| 96 | 51 | 29 |
| 63 | 40 | 20 |
239. Donau bei Bogen. Bruchstück einer var. *arenicola*. Hässlein 1950.
240. Donau-Buhne bei Irlbach. var. *typica*, im Alter gelegentlich sehr flache *typ./arenicola*. Modell 8. 12. 1927, 6 Stücke. (M.)
- | | | |
|--------|-------|-------|
| L. 107 | H. 64 | D. 30 |
| 101 | 57 | 37 |
| 95 | 55 | 32 |
241. Donau-Buhne bei Stefansposching. var. *arenicola/tenuis*, lang. Modell 8. 12. 1927, 1 Stück. (M.)
- | | | |
|-------|-------|-------|
| L. 92 | H. 51 | D. 28 |
|-------|-------|-------|
242. Donau bei Sommersdorf. var. *typica*, etwas verkürzte Stromform, hellgrün mit rötlichen Wirbeln. Modell 8. 12. 1927, 3 Stücke. (M.)
- | | | |
|-------|-------|-------|
| L. 88 | H. 54 | D. 28 |
| 87 | 52 | 26 |
| 72 | 42 | 21 |
243. Donau bei Mettenufer. Auffallend kurze var. *arenicola*, flach und hochoval. Modell 8. 12. 1927, 3 Stücke. (M.)
- | | | |
|-------|-------|-------|
| L. 71 | H. 48 | D. 22 |
| 54 | 34 | 15 |
| 53 | 36 | 17 |
244. Donau bei der Eisenbahnbrücke Deggendorf. In den beiden Buhnen rechts der Insel die Stromformen vorherrschend, ziemlich flache var. *arenicola/crassa*. Modell 22. 10.—8. 12. 1927, 7 Stücke. (M.)
- | | | |
|--------|-------|-------|
| L. 106 | H. 62 | D. 37 |
| 96 | 54 | 28 |
| 93 | 52 | 27 |
245. Donau bei Deggendorf. In der Buhne am Südufer, unterhalb der Brücke. var. *typica*, mehr flache und hohe Formen. Modell 17. 10.—9. 12. 1927, 5 Stücke. (M.)
- | | | |
|-------|-------|-------|
| L. 92 | H. 53 | D. 27 |
| 88 | 56 | 27 |
| 72 | 49 | 23 |

S. Laaber

246. Kleine Laaber bei Oberlindhart (= Winkelmühle bei Neufahrn, Ndb.).
var. *tenuis/aren.*, langgestreckt und breitschnäblig. J. Schwind
25. 3. 1932, 2 Stücke. (M.) L. 78 H. 42 D. 24 mm
63 38 18

T. Isar**a) Obere Isar**

Als Gebirgsfluß ist die obere Isar, wie auch die obere Loisach, ohne Muscheln, nur in Seen und Weihern finden sich solche.

247. Frechensee. cf. Clessin 1873, als *rostrata*.
248. Lautersee bei Mittenwald. Altwasserform, fast *typica*. Grund Kalkschlamm, Fundort zwischen Badeanstalt und Abfluß. J. Royer 7. 1924, 3 Stücke. (M.) L. 91 H. 51 D. 25 mm
90 48 27
90 47 27
249. Walchensee bei Walchensee. Der See war z. Zt. meiner Untersuchung bereits in die Walchenseekraftwerke einbezogen und ca. 8 m abgesenkt. Im Schlamm der Bucht, nördlich der Ortschaft, vielfach beschädigte var. *tenuis*, klein, engringig, spitzschnäblig, mit stark erodierten Wirbeln und dünnchalig. Modell 19. 3. 1927, 25 Stücke. (M.)
L. 81 H. 44 D. 22 mm
78 47 21
76 40 19
250. Walchensee bei Zwergern. An der Halbinsel ganz spärlich auf weiter, wasserleerer Geröllfläche, wetringig, var. *tenuis/arenicola*, sehr dünnchalig. Modell 19. 3. 1927, 2 Stücke. L. 83 H. 43 D. 19 mm
83 45 22
251. Walchensee bei Altlach-Berg. Am Südufer bei der Halbinsel auf einer schwimmenden Schicht von Holz Schlammlagen und in diesen Muscheln. var. *tenuis/arenicola* mit Ansatz zu rostrater Bildung. Modell 19. 3. 1927, 4 Stücke. (M.) L. 89 H. 50 D. 26 mm
89 49 25
86 44 25
252. Walchensee bei Niedernach. In der Nähe des Jachen-Abflusses. Echte Seeform, kräftiger als sonst im See, var. *typica*. Modell 19. 3. 1927, 2 Schalen. (M.) L. 83 H. 51 D. — mm
81 44 —
253. Walchensee bei Sachenbach. In der schilfreichen Nordostbucht ganz vereinzelt, var. *tenuis/arenicola* und juv. Modell 19. 3. 1927, 2 Stücke. (M.) L. 81 H. 44 D. 23 mm
77 43 23

b) Loisach

254. Eibsee. Gredler, Fauna v. Tirol; Clessin 1873.

255. Kochelsee bei Kochel. var. *arenicola/crassa* und leicht rostrate oder dekurvierte var. *tenuis*. Dessauer; Modell 20. 3. 1927, 2 Stücke und Schalen. (M.)

L.	97	H. 50	D. 29 mm
	82	49	27
	86	43	—

256. Kochelsee bei Schlehdorf. Im flachen Wasser bei der Ortschaft. var. *typica*, große *piscinalis*-Form bis zu leicht rostraten Stücken. Mehr von Teich-Charakter. Modell 20. 3. 1927, 8 Stücke. (M.)

L.	120	H. 66	D. 34 mm
	120	65	30
	118	63	34

257. Karpfsee bei Schlehdorf. Ufer stark vermoort. var. *tenuis*, flach und höher geflügelt. Modell 20. 3. 1927. (M.)

L.	117	H. 58	D. 29 mm
	92	56	25
	81	44	21

258. Loisach bei Kochel. var. *tenuis* im Abfluß des Kochelsees oberh. der Straßenbrücke. Schale flach, mit verbreiterem Schnabel. Modell 20. 3. 1927, 6 Stücke. (M.)

L.	86	H. 50	D. 23 mm
	81	50	23
	75	44	23

259. Rohrsee bei Kochel. var. *tenuis*, spitz- oder breitschnäblig. Modell 20. 3. 1927, 2 Stücke. (M.)

L.	99	H. 57	D. 28 mm
	98	56	28

c) Mittlere und untere Isar

260. Grünwald. Held 1847 (Isis).

261. Johannsbach bei der Kumpfmühle (Landshut). Zwanziger 1918 (Nachrbl.).

d) Amper

H. Modell: Die Najaden und Viviparen des Flußgebietes der Amper. Arch. f. Mollkde **73**, 1941.

262. Staffelsee bei Rieden.

263. Staffelsee bei Murnau.

264. Staffelsee b. d. Seeleiten.

265. Staffelsee, Südufer-Mitte.

266. Staffelsee beim Finsterholzfilz.

267. Staffelsee beim Achabfluß, *rostrata*.

268. Staffelsee beim Wörth, Südufer.

269. Staffelsee beim Inselchen zwischen Wörth und Murnau.

270. Ach oberhalb Uffing.
271. Riegsee bei Neu-Egling.
272. Dietlhofer Weiher bei Weilheim.
273. Zeller See bei Wessobrunn.
274. Jakobsee bei Polling, *rostrata*.
275. Mitterlache.
276. Goppoltsrieder Weiher.
277. Aubach beim Pilsensee.
278. Pilsensee bei Seefeld.
279. Pilsensee-Südostufer.
280. Pilsensee-Südende.
281. Fischbach bei Herrsching.
282. Ammersee bei Stegen.
283. Ammersee bei Eching.
284. Ammersee beim Weingartenholz.
285. Ammersee bei Schondorf.
286. Ammersee bei Utting.
287. Ammersee bei Holzhausen.
288. Ammersee bei Rieden, *rostrata*.
289. Ammersee bei Riederau.
290. Ammersee bei St. Alban.
291. Ammersee bei Fischen.
292. Ammersee bei Aidenried.
293. Ammersee bei Wartaweil.
294. Ammersee bei Herrsching.
295. Ammersee bei Ried.
296. Ammersee beim Rieder Wald.
297. Ammersee bei Breitbrunn.
298. Amperhafen Stegen.
299. Amper bei Stegen.
300. Amper beim Inninger Bach.
301. Amper bei Grafrath.
302. Amper bei Schöngeising.
303. Amper bei Zellhof.
304. Amper bei Esting.
305. Amper-Altwasser bei Dachau.
306. Amper-Altwasser bei Ampermoching.
307. Amper-Altwasser bei Unterberghausen.
308. Amper-Altwasser unterhalb Moosmühle bei Zolling, *rostrata*.
309. Amper bei Mossburg, *rostrata*.
310. Wörthsee bei Walchstadt.
311. Wörthsee bei Schlagenhofen.
312. Wörthsee bei Oberndorf.
313. Wörthsee hinterm Wörth.
314. Wörthsee-Abflußkanal bei Bachern.
315. Inninger Bach, Unterlauf.
316. Teich beim Bahnhof Bruck.
317. Würmkanal in Dachau.
318. Kothgeisinger Graben bei Grafrath.
319. Graben bei Eismerszell.
320. Maisach bei Grunertshofen.
321. Maisach bei Eisolzried.
322. Maisach bei Bergkirchen, *rostrata*.
323. Maisach bei Kienaden, *rostrata*.
324. Maisach bei Günding.

- 325. Maisach bei Mitterndorf.
- 326. Prittlbach bei Prittlbach.
- 327. Glonn bei Erdweg, *rostrata*.
- 328. Graben bei Puchschlagten.
- 329. Roth bei Schwabhausen.
- 330. Roth bei Frauenhofen.
- 331. Roth bei Indersdorf, *rostrata*.
- 332. Glonn bei Indersdorf.
- 333. Glonn bei Petershausen.
- 334. Mühlgraben des Mauerner Baches bei Niederdorf.

e) Würm

H. Modell: Die Najaden und Viviparen des Flußgebietes der Würm.
Arch. f. Mollkde, **71**, 1939.

- 335. Staltacher See.
- 336. Graben zwischen Staltacher- und Fohnsee.
- 337. Fohnsee.
- 338. Graben zwischen Fohn- und Großem Ostersee, *rostrata*.
- 339. Großer Ostersee.
- 340. Schillersberger Weiher.
- 341. Nußberger Weiher.
- 342. Weiher östlich Nußberg.
- 343. Bernrieder Weiher bei Nußberg.
- 344. Schörgenweiher bei Ried.
- 345. Unterer Gallerweiher.
- 346. Neusee.
- 347. Graben zwischen Neusee und Auweiher.
- 348. Auweiher bei Bernried.
- 349. Abfluß des Auweihers.
- 350. Zeismeringer Bach beim Karpfenwinkel.
- 351. Bach bei Obertraubling. 3 Stücke, W. M i c h e l 1942. (M.)
- 352. Oberer Weiher beim Deixlfurter See.
- 353. Unterer Weiher beim Deixlfurter See.
- 354. Weiher in Possenhofen.
- 355. Maisinger See.
- 356. Weiher beim Maisinger See.
- 357. Maisinger Bach beim See, *rostrata*.
- 358. Lehmgrube bei Maxhof.
- 359. Würmsee östlich Starnberg.
- 360. Würmsee bei Starnberg.
- 361. Würmsee bei Niederpöcking, *rostrata*.
- 362. Würmsee bei Possenhofen, *rostrata*.
- 363. Würmsee bei Feldafing, *rostrata*.
- 364. Würmsee bei Garatshausen, *rostrata*.
- 365. Würmsee bei Tutzing.
- 366. Würmsee im Karpfenwinkel.
- 367. Würmsee bei Höhenried.
- 368. Würmsee bei Bernried, *rostrata*.
- 369. Würmsee beim Bernrieder Park.
- 370. Würmsee bei Anried, *rostrata*.
- 371. Würmsee bei Seeshaupt.
- 372. Würmsee bei der Seeshaupter Mühle, *rostrata*.
- 373. Würmsee bei St. Heinrich.

396. Tümpel bei Heldenberg. var. *typica* und *crassa*, *ponderosa*-Form, daneben langgestreckte *rostrata*, bauchig. W. Blume 1923, 3 Stücke. (M.)
 L. 130 H. 68 D. 49 mm
 105 61 40
 109 49 43
397. Tümpel bei Geisenhausen, bei der Eisenbahnbrücke. var. *tenuis-stagnalis*, langoval, etwas bauchig mit oberständigem Schnabel oder etwas rostrat. W. Blume 1923, 2 Stücke. (M.) L. 98 H. 49 D. 33 mm
 93 49 31
398. Burggraben (Försterweiher) bei Altfraunhofen. var. *tenuis-stagnalis*, spitzschnäblig. W. Blume 21. 4. 1924, 3 Stücke. (M.)
 L. 86 H. 45 D. 25 mm
 79 44 22
 63 36 20
399. Kleine Vils bei Vilsheim. Ovale, leicht verkürzte var. *tenuis/arenicola* mit breitem, etwas herabgezogenem Schnabel. Modell 7. 4. 1923, 11 Stücke. (M.) L. 75 H. 40 D. 23 mm
 73 43 22
 70 39 24
400. Kleine Vils bei Langenvils. Vorherrschend bauchige Form mit senkrecht abgestutztem Hinterrand und leichtem, breitem Schnabelansatz. Modell 7. 4. 1923, 7 Stücke. (M.) L. 77 H. 44 D. 25 mm
 70 41 23
 69 40 24
401. Kleine Vils bei Gundihausen. var. *tenuis/arenicola* mit herabgezogenem, breitem Schnabel. Modell 7. 4. 1923, 2 Stücke. (M.)
 L. 72 H. 40 D. 26 mm
 69 40 22
402. Kleine Vils bei Münchsdorf. Neigung zur Ausbildung von verkürzten Formen mit herabgezogenem Schnabel, var. *tenuis/arenicola*. Modell 5. 4. 1923, 10 Stücke. (M.) L. 75 H. 44 D. 23 mm
 70 39 22
 66 39 23
403. Kleine Vils bei Altfraunhofen. var. *tenuis/arenicola*, wie vor., etwas länger, da weicherer Untergrund. Modell 5. 4. 1923, 10 Stücke. (M.)
 L. 79 H. 44 D. 22 mm
 75 41 23
 70 38 23
404. Kleine Vils bei Reifersberg. var. *typica/arenicola* bis *tenuis/aren.*, letztere mit breitem Schnabel. Modell 6. 4. 1923, 2 Stücke. (M.)
 L. 71 H. 37 D. 27 mm
 71 40 21
405. Kleine Vils bei Ankam. Spärlich im trüben Wasser, var. *tenuis/aren.* mit eckigen Umrissen. Modell 6. 4. 1923, 2 Stücke. (M.)
 L. 65 H. 34 D. 20 mm
 52 29 15

406. Kleine Vils bei Vils. var. *tenuis* mit großem Schildflügel. Modell
6. 4. 1923, 2 Stücke. (M.) L. 73 H. 40 D. 24 mm
69 39 20

W. Wolfach

407. Wolfach bei der Hackmühle. Kleine var. *arenicola*, verkürzt mit eckigen Umrissen. A. Micheler 1923, 2 Stücke. (M.)
L. 66 H. 39 D. 21 mm
60 35 26
408. Wolfach bei Knadlern. var. *arenicola*. A. Micheler 1923, 3 Stücke. (M.)
L. 56 H. 34 D. 18 mm
53 32 16
51 30 16
409. Wolfach bei der Mündung. var. *tenuis*, *arenicola* und *typica*. Kleine Donaiform, verkürzt neben der kleinen, eckigen *arenicola* und *tenuis* der Wolfach. Modell 30. 10. 1927, 11 Stücke. (M.)
L. 77 H. 48 D. 24 mm *typ.*
69 37 21 *ten.*
70 44 22 *aren.*

X. Inn

Das Inngebiet ist erst in kleineren Teilen genauer untersucht. Namentlich fehlt noch die Untersuchung des niederbayerischen Sandlandes und ebenso des österreichischen Hausruckviertels. Über Tirol liegen Angaben vor, die hier nicht berücksichtigt wurden, die im Gebirgsland sich ohnehin auf vereinzelte Teiche und kleine Seen beschränken.

a) Oberer Inn

410. Spitzingsee beim Perfalldenkmal. Westufer mit Steinblöcken, dazwischen etwas Sand und Schlamm mit Binsen und Seerosen. cf. Clessin 1873 als var. *subrostrata* Cless. Eine var. *tenuis*, etwas rostrat. 1802 m über dem Meere. Modell 29. 6. 1923, 25 Stücke. (M.)
L. 106 H. 58 D. 32 mm
105 52 33
104 53 33
411. Hechtsee bei Kufstein. Langgestreckt, von Clessin als *cellensis* var. *lacustrina* bezeichnet, eine etwas rostrate, stark erodierte var. *arenicola*. S. Clessin, 1 Stück. (M.) L. 107 H. 56 D. 32 mm
412. Hechtsee beim Abfluß. var. *tenuis/arenicola*. L. Hässlein 7. 1930, 3 Stücke. (M.)
L. 67 H. 41 D. 20 mm
67 39 17
54 35 16

413. Thiersee, Ostufer bei der Badeanstalt. fa. *lacustris*, ähnlich wie im Schliersee, z. T. rostrat, hellgefärbt, wenig erodiert. L. Hässlein 8. 1930, 5 Stücke. (M.)
- | |
|-----------------------|
| L. 104 H. 53 D. 33 mm |
| 104 52 35 |
| 111 57 34 |
414. Längensee bei Kufstein. cf. Clessin 1890, als *lacustrina*.

b) Mangfall

415. Kirchsee. Am Südostrand des Sees in ca. 50—70 cm Tiefe auf Torf und sandigem Schlamm, var. *crassa/tenuis*, große Form, Vorderende verkürzt und meist rostrat. Modell 11. 6. 1925, 22 Stücke. (M.)
- | |
|-----------------------|
| L. 132 H. 65 D. 37 mm |
| 121 65 35 |
| 120 65 40 |
416. Hackensee-Abfluß. Steinig, gegen die Mitte sandig. Der See ist tiefschlammig und verschilft. Die Muscheln kräftig, var. *typica* und *crassa*, etwas verkürzt, ähnlich den Amperformen. Modell 11. 6. 1925, 23 Stücke. (M.)
- | |
|-----------------------|
| L. 102 H. 53 D. 34 mm |
| 96 54 30 |
| 93 54 29 |
417. Tegernsee bei Egern. Am Ostufer der Egerner Bucht bei Seeberg in 40 cm Tiefe. Grund faulschlammig mit Seerosen und grob kalksandig. var. *tenuis*, *typica* und verkürzte Seeform (*lacustrina*). Th. Bäuerlein 6. 1922; Modell 30. 5. 1923, 19 Stücke. (M.)
- | |
|----------------------|
| L. 88 H. 47 D. 28 mm |
| 87 48 27 |
| 86 49 26 |
418. Tegernsee bei St. Quirin. Clessin 1873.
419. Tegernsee bei Kaltenbrunn. Ufer steinig, Sandbank mit Schilf. Nur 1 Schale, var. *crassa*. Modell 30. 5. 1923. (M.) L. 88 H. 50 D. — mm
420. Mangfall bei Gmund. Rechtes Ufer oberhalb der Eisenbahnbrücke. Kräftiger als die Seeformen, var. *crassa* und *tenuis*, etwas rostrat oder verkürzt. cf. Clessin 1873; Modell 30. 5. 1923, 5 Stücke. (M.)
- | |
|----------------------|
| L. 91 H. 51 D. 28 mm |
| 88 53 29 |
| 85 51 28 |
421. Schliersee bei Glashütte. Boden sandschlammig, größtenteils Conchylien-Detritus. Anodonten sehr zahlreich, var. *typica-lacustris* bis *rostrata*. Modell 30. 5. 1923, 21 Stücke. (M.)
- | |
|-----------------------|
| L. 112 H. 54 D. 36 mm |
| 111 57 34 |
| 99 56 26 |
422. Schliersee bei Fischhausen (SO), in Straßennähe. 50 cm tief, Simsen und grober Sandschlamm, langgestreckte *rostrata*, spitzschnäbelig. Einzelne Stücke von Sumpfufer noch bauchiger und rotbraun, schilflose

- Strecken haben rauhen Grund und var. *crassa* mit Teichmerkmalen.
 Modell 29. 6. 1923, 8 Stücke. (M.) L. 117 H. 58 D. 31 mm
 113 57 32
 111 57 31
423. Schliersee bei der Insel. Nord- und Südufer haben ganz feinen, schnee-
 weißen Kalkschlamm mit vielen Valvaten. var. *typica*, etwas rostrat.
 Zwischen den Steinen und an sandigen Stellen *rostrata* Held und *late-*
rostrata Cless. Modell 29. 6. 1923, 28 Stücke. (M.)
 L. 121 H. 64 D. 35 mm
 120 63 34
 110 61 35
424. Schliersee beim Brunstkogel. Ufer steinig, an einigen Stellen Grobsand
 und etwas Simsen mit Muscheln, selten. var. *arenicola*. Modell 29. 6.
 1923, 2 Stücke. (M.) L. 100 H. 54 D. 27 mm
 90 52 26
425. Schliersee südlich Schliersee. var. *tenuis*, hellgefärbt, weißgelblich,
 meist mit etwas herabgebogenem Schnabel. H. Schroeter 2. 1. 1935,
 20 Stücke. (M.) L. 88 H. 50 D. 20 mm
 86 47 26
 84 44 24
426. Schliersee beim Abfluß. In den Uferbänken, die aus Faulschlamm be-
 stehen und mit Seerosen bewachsen sind, var. *typica* und *rostrata*.
 cf. Clessin 1873; G. Michel 13. 10. 1920; Modell 30. 5. 1923,
 8 Stücke. (M.) L. 119 H. 55 D. 33 mm
 110 60 27
 102 49 33
427. Schlierach bei Schliersee. Ca. 100 m unterhalb des Sees bei der Brücke,
 Wassertiefe 50—80 cm, schlammiger Sand, stark moorig. Kurze var.
arenicola neben vorwiegenden *rostrata*. Typenfundort der *rostrata*
 Held! G. Michel 13. 10. 1920; H. Modell 30. 5. 1923, 15 Stücke. (M.)
 L. 139 H. 65 D. 43 mm
 109 55 35
 109 60 28
428. Seehamersee. Im Jahre 1911 war der See beim Bau des Leizachkraft-
 werks abgelassen. Grund: Torfschlamm mit Seeschlamm überdeckt.
 var. *tenuis-lacustris* mit herabgezogenem Schnabel. A. Weber 6. 1911.
 (M.) L. 136 H. 62 D. 35 mm
 127 57 31
 110 51 26
- c) Sims**
429. Simssee bei Krottenmühle. cf. Clessin 1873, als *An. labiata* Clessin.
 var. *tenuis*, flach, rostrat und rotbraun gefärbt. Modell 13. 11. 1920,
 1 Stück. (M.) L. 107 H. 55 D. 29 mm
 98 57 23
 94 48 26

440. Chiemsee bei Seebruck.
 441. Chiemsee bei Arlaching.
 442. Chiemsee bei Schützing.
 443. Chiemsee bei Stöttham.
 444. Chiemsee südlich Chieming.
 445. Chiemsee nördlich Hagenau.
 446. Chiemsee bei Hagenau.
 447. Chiemsee Südufer des Grabenstätter Winkels.
 448. Chiemsee Südufer gegenüber Hagenau.
 449. Chiemsee bei Lachsgang.
 450. Chiemsee bei Feldwies.
 451. Chiemsee östlich der Rothbachmündung.
 452. Chiemsee westlich der Rothbachmündung.
 453. Chiemsee bei Neumühle.
 454. Chiemsee beim Ferchenseeabfluß.
 455. Chiemsee im Irschener Winkel.
 456. Chiemsee bei Schöllkopf.
 457. Chiemsee Bucht südlich Harras.
 458. Chiemsee bei Harras.
 459. Chiemsee bei Stock.
 460. Chiemsee bei Rimsting.
 461. Chiemsee bei Schafwaschen.
 462. Chiemsee bei Holzen.
 463. Chiemsee bei Kailbach.
 464. Chiemsee bei Mühlen.
 465. Chiemsee bei Gstadt.
 466. Chiemsee bei Mitterndorf.
 467. Chiemsee bei Gollenshausen.
 468. Chiemsee bei Lambach. cf. H a s 1923.
 469. Chiemsee Südspitze von Frauenwörth.
 470. Chiemsee bei der Krautinsel.
 471. Chiemsee bei Herrenwörth-NW.
 472. Chiemsee bei Herrenwörth-NO.
 473. Chiemsee bei Herrenwörth-Ostspitze.
 474. Chiemsee bei Herrenwörth-Südufer.
475. Alz bei Seebruck. Mittelgroße Form, manchmal durch *callosa*-ähnliche Form an die Stücke aus dem See erinnernd, aber immer braun gefärbt und erodiert. Z w i e s e l e, 45 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 91 | H. 52 | D. 27 |
| | 90 | 55 | 27 |
| | 87 | 56 | 24 |
476. Thalersee bei Hemhof. var. *typica*, juv., am Westufer. Modell 17. 6. 1922, 1 Stück. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 56 | H. 34 | D. 13 |
|----|----|-------|-------|
477. Taubensee bei Kössen. Abflußlos, 1300 m hoch gelegen. var. *typica* bis *tenuis*, langoval, stark erodiert. A. W e b e r. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 99 | H. 55 | D. 22 |
| | 97 | 51 | 29 |
478. Höglwörther See. var. *typica* und *tenuis/arenicola*, nicht erodiert. A. W e b e r 8. 1926, 3 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 99 | H. 54 | D. 31 |
| | 82 | 47 | 23 |
| | 80 | 46 | 24 |

f) Salzach

479. Zeller See (mittl. Pinzgau). cf. v. M a r t e n s 1878.
480. Abtsdorfer See, Nordufer. var. *typica* und *aren./tenuis*, auch 1 rostrates Stück. Sand bis Schlammgrund, stark vermoort. M o d e l l 8. 9. 1926, 15 Stücke. (M.)
- | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|----|
| L. | 125 | H. | 59 | D. | 38 |
| | 100 | | 57 | | 28 |
| | 98 | | 58 | | 25 |
481. Schinderbach beim Abtsdorfer See. var. *tenuis* und *typica/aren.*, leicht erodiert, langoval, etwas rostrat. Das Bächlein war kurz vorher kanalisiert worden, wenige Stücke lebten noch. Der neue Grund ist blauer Seeletten. M o d e l l 8. 9. 1926, 2 Stücke. (M.)
- | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|----|
| L. | 101 | H. | 55 | D. | 30 |
| | 97 | | 51 | | 28 |
482. Wallersee bei Henndorf. Der Wallersee mit seiner SW-NO-Erstreckung zählt zu den ausgesprochenen Vorlandseen mit *lacustrina*-Fauna und erinnert darin am meisten in den Ammersee. Bei Henndorf, am steinigen Strand, tote var. *crassa* und *arenicola*, klein, etwas dekurviert und geschnäbelt (*rostrata*). M o d e l l 12. 9. 1927, 4 Stücke. (M.)
- | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| L. | 80 | H. | 44 | D. | 24 |
| | 79 | | 45 | | 24 |
| | 75 | | 40 | | 21 |
483. Wallersee beim Abfluß. Wasser tief sumpfschlammig, viele *Chara*, starkes *Chlorella*(Grünalgen-)Vorkommen in den Kiemen der Muscheln. var. *tenuis*, meist stark rostrat über *arenicola* bis zu starkschaliger *crassa* (ähnlich wie bei Petting), dunkelrotbraun gefärbt. M o d e l l 11. 9. 1927, 22 Stücke. (M.)
- | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|----|
| L. | 120 | H. | 60 | D. | 35 |
| | 115 | | 54 | | 35 |
| | 113 | | 57 | | 34 |
484. Thumsee bei Bad Reichenhall. cf. K ü s t e r , als Fundort der *An. rostrata* Held erwähnt; cf. C l e s s i n 1873, als *rostrata*.
485. Thumsee-Abfluß bei Bad Reichenhall. var. *typica* und *arenicola/tenuis*, auch 1 rostrates Stück. Oft bizarre Kurzformen mit angesetztem, kurzen Schnabel, hellgelbbraun, starkschalig und stark erodiert. E. P f e i f f e r 8. 1926, 35 Stücke. (M.)
- | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| L. | 93 | H. | 60 | D. | 30 |
| | 92 | | 56 | | 32 |
| | 85 | | 51 | | 24 |
486. Tachinger See (Ostufer). Tachinger- und Waginger See wurden von Z w i e s e l e bereits bearbeitet, daneben habe ich eigene Untersuchungen angestellt. Inzwischen soll die Muschelfauna durch ein großes Sterben stark zurückgegangen sein. Ufer: Miozänsande mit *Ostrea giengensis*; Grund: feiner, weißer Seeschlamm (mit *Limn. auricularia*). var. *tenuis/arenicola* mit stark abgesetzter Arealkante, meist dekurviert und verkürzt. Z w i e s e l e , 41 Stücke. (M.)
- | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| L. | 88 | H. | 52 | D. | 27 |
| | 83 | | 47 | | 26 |
| | 81 | | 48 | | 26 |

487. Tachinger See, Südufer. Sandgrund. var. *arenicola*, ähnlich der *suevica*, mit mittelständigem Schnabel oder rostrat, daneben verkürzte, oft bizarre Formen, gelbbraun. Modell 7. 9. 1926, 9 Stücke. (M.)
 L. 81 H. 41 D. 24 mm
 81 44 23
 74 40 25
488. Waginger See bei Tettenhausen. var. *tenuis/arenicola*, kleine Kurzform. Modell 7. 9. 1926, 1 Stück. (M.) L. 48 H. 30 D. 15 mm
489. Waginger See bei Petting. var. *crassa*, in der Jugend kürzer, im Alter rostrat, gelbbraun. Z w i e s e l e, 2 Stücke. (M.)
 L. 97 H. 49 D. 30 mm
 96 42 28
490. Achen bei Petting. Die jungen Tiere leben im weichen Uferschlamm, die alten im Sande der Strömung. Alle äußerst dickschalig und schwer, var. *crassa*, im Alter rostrat und bauchig, bräunlichgelb. Modell 8. 9. 1926, 50 Stücke. (M.) L. 118 H. 61 D. 38 mm
 115 58 37
 113 51 39
491. Achen bei Kirchdorf. Starke Strömung, Sandgrund. Ziemlich spärlich, var. *arenicola/crassa*, 1 Stück rostrat. Modell 8. 9. 1926, 10 Stücke. (M.) L. 98 H. 52 D. 30 mm
 93 50 30
 63 38 20
492. Mattsee bei Sauloch. Ostufer durchwegs flach und steinig. Auf 3 km nur 2 Muscheln, var. *tenuis* und verkürzte *arenicola*. Modell 13. 9. 1927, 2 Stücke. (M.) L. 72 H. 37 D. 20 mm
 48 29 17
493. Mattsee bei Mattsee. An der nördlichen Landzunge beim Abfluß zum Obertrumer See, var. *arenicola/tenuis*, bauchig, meist dekurviert, teilweise etwas rostrat. Modell 12. 9. 1927, 6 Stücke. (M.)
 L. 89 H. 45 D. 26 mm
 83 44 30
 84 43 28
494. Obertrumer See bei Fising. Ufer flach, weit draußen eine Binsenkette, Ufer selbst schlammig, stark vermoort. var. *tenuis/arenicola*, langgestreckt, z. T. rostrat, hellrötlichbraun. Modell 12. 9. 1927, 5 Stücke. (M.) L. 100 H. 47 D. 32 mm
 92 45 29
 90 45 32
495. Obertrumer See bei Anzing. var. *typica/arenicola*, langoval mit etwas verbreitertem Schnabel. Modell 13. 9. 1927, 1 Stück.
 L. 78 H. 44 D. 25 mm
496. Grabensee bei Zellhof. var. *tenuis*, etwas rostrat. Modell 12. 9. 1927, 1 Stück. (M.) L. 83 H. 44 D. 24 mm

497. Grabensee, Ostufer. var. *typica* und *crassa*, ähnlich der kleinen Ammerseeform, var. *tenuis*, teilweise *rostrata*. Modell 12. 9. 1927, 17 Stücke. (M.)

L. 103 H. 52 D. 32 mm
 99 51 31
 96 53 34

g) Unterer Inn

498. Inn-Altwasser bei Erlach (nördlich Simbach). Kleine var. *tenuis*, juv. G. Brand 4. 1920, 2 Stücke. (M.)

L. 69 H. 41 D. 22 mm
 60 39 16

499. Inn-Altwasser bei Dietmaning. In den tiefen Tümpeln lebend, var. *crassa*, *cygnoid*, im Alter bauchig. G. Brand 1919, 4 Stücke. (M.)

L. 114 H. 78 D. 48 mm
 106 65 34
 95 57 33

500. Stubenberger Bach (z. Inn). var. *typica*, kurzoval, juv. G. Brand 4. 1920, 1 Stück. (M.)

L. 73 H. 48 D. 21 mm

501. Rott bei Pfarrkirchen. var. *arenicola/tenuis*, groß, langoval, ziemlich stark erodiert. A. Micheler 1923, 1 Stück. (M.)

L. 109 H. 58 D. 34 mm

502. Rott bei Sulzbach. var. *tenuis/arenicola*, Kümmerform. A. Weber 10. 1922, 3 Stücke. (M.)

L. 92 H. 51 D. 30 mm
 82 43 21
 70 41 22

503. Rott bei Pocking. var. *arenicola/tenuis*, oval mit niedrigem Schildflügel. A. Weber 8. 1923, 2 Stücke. (M.)

L. 90 H. 49 D. 26 mm
 60 32 20

504. Weiher bei Engertsham, Kr. Passau. Große *piscinalis*, var. *crassa*, *ventricosa*, bauchig und hellgefärbt. A. Weber 9. 1922, 2 Stücke. (M.)

L. 117 H. 59 D. 45 mm
 115 56 43

505. Wassergräben bei Passau. Küster (*Anodonta*).

506. Passau. Clessin, *Anodonta*, S. 81, Taf. 14, Fig. 2. Typenfundort der *An. gibba* Held und der var. *minor* Held, etwas breitgeschnäbelte, bauchige und erodierte *piscinalis*-Form.

Y. Traun

507. Attersee bei Buchberg. var. *crassa*, Sandform, klein, dekurviert. D. Geyer 1923, 3 Stücke. (M.)

L. 64 H. 34 D. 22 mm
 59 36 18
 54 33 18

508. Traunsee bei Stein. In ca. 2 m Tiefe, leicht verkürzte Seeform, var. *typica/arenicola*, hellgefärbt. Modell 9. 4. 1939, 12 Stücke. (M.)

L. 91 H. 53 D. 29 mm
 91 52 24
 82 48 23

509. Traunsee bei Traunkirchen. var. *arenicola*. L. Kuščer 1923, 3 Stücke. (M.)
 L. 90 H. 56 D. 29 mm
 73 44 23
 79 44 21
510. Traunsee bei Altmünster. var. *typica/tenuis*, etwas breitschnäbelig. A. Weber, 1 Stück. (M.)
 L. 86 H. 51 D. 23 mm
511. Hallstätter See beim Engländerhaus, gegenüber Hallstatt. Schlamm, wenig kalkig. var. *arenicola/tenuis* bis *tenuis*, hellgelb bis rötlichbraun, flach, teils verkürzt, teils rostrat. Den Chiemsee- bis Würmsee-Formen ähnlich. Die Formen sind hoch- und flachdreieckige *callosa*, dekurvierte *lacustrina* und rostrate *recurvirostris*. L. Hässlein 15. 8. 1941, 11 Stücke. (M.)
 L. 98 H. 49 D. 23 mm
 90 55 22
 90 51 21

Z. Donau in Österreich

512. Donau (bei Wien). cf. Zeebor 1851, als *An. compressa* Mke. und *obvoluta* Menke.
513. Donau in der Brigittenau. cf. Zeebor 1851, als *An. intermedia* Pffr. und *An. crassa* Fitz.
514. Donau in der Grünau. cf. Zeebor 1851, als *An. intermedia*.
515. Donau, in den Sümpfen einer Donauinsel zwischen den beiden Taborbrücken. cf. Zeebor 1851, als *An. piscinalis*.
516. Schloßteich Rappoltenkirchen, Niederösterreich (bei Tulln). Cellensoide, langgestreckte und bauchige Form, ferner var. *tenuis*. Teich sehr schlammig, 1—1,5 m tief. Sauer 1929, ded. A. Edlauer, 2 Stücke. (M.)
 L. 133 H. 64 D. 51 mm
 101 53 34
517. Wien, Kaiserwasser, Alter Donauarm bei der Reichsbrücke. var. *typica/tenuis*. Stromformen. A. Edlauer 1931, 4 Stücke. (M.)
 L. 109 H. 60 D. 37 mm
 99 56 32
 92 52 32
518. Mannswörth, Tümpel in der Donauau, Niederösterreich. Boden sandigsteinig, ohne Schilf. Kleine Stromformen, var. *typica/arenicola*. A. Edlauer 1931, 5 Stücke. (M.)
 L. 79 H. 48 D. 24 mm
 75 46 25
 70 46 22
519. Wiener-Neustädter Kanal. var. *tenuis*. W. Blume 1922, 1 Stück.
 L. 79 H. 44 D. 24 mm

AA. Thaya — March

520. March bei Göding. var. *tenuis*. L. Kuščer 1927, 3 Stücke. (M.)
 L. 102 H. 49 D. 31 mm
 92 59 26
 87 48 23
521. Igla zwischen Hasensprung und Altenberg bei Bransouze. cf. Canon 1935. var. *archaica*, der Elbe-*archaica* ähnlich. H. Canon 1932, 7 Stücke. (M.)
 L. 110 H. 58 D. 37 mm
 98 53 37
 76 43 22
522. Igla zwischen der Prucknermühle bei Primelkov und Bransouze. var. *palaeozoica*, cf. Canon 1935. Canon 1932, 2 Stücke. (M.)
 L. 72 H. 39 D. 24 mm
 51 33 15
523. Jesowitzter Bach oberhalb des oberen Hoditzer Teiches. cf. Canon 1935, fa. *anatina* L. H. Canon 1932, 1 Stück. (M.)
 L. 69 H. 40 D. 23 mm
524. Oberer Hoditzer Teich. Schlamm und Sandgrund auf Lehmboden. cf. H. Canon 1935. Canon 1932, 1 Stück (M.), auch *rostrata*.
 L. 83 H. 59 D. 30 mm
525. Kleine Igla bei Sachsental. cf. H. Canon 1935, *anatina*-Form, optimal.
526. Pyrnitzbach, Unterlauf. cf. Canon 1935, var. *tenuis/arch.*
527. Starč-Bach bei Trebitsch, oberhalb des Teiches. var. *tenuis/palaeozoica*. Große erodierte var. *palaeozoica*, Teichform. L. Kuščer 1920; H. Canon 1930, 4 Stücke. (M.)
 L. 123 H. 63 D. 43 mm
 117 63 43
 95 49 35
528. Teichförmige Erweiterung des Starč-Baches bei Trebitsch. var. *archaica*, kurzoval. L. Kuščer 1920, 3 Stücke. (M.)
 L. 78 H. 58 D. 25 mm
 75 55 28
 75 53 28
529. Nennowitzter Teich bei Brünn, Mähren. var. *typica*. A. Edlauer 1931, 2 Stücke. (M.)
 L. 119 H. 62 D. 39 mm
 116 60 38
530. Alte Thaya bei Laa. cf. Zelebor 1851, als *An. leprosa* Parr. var. *tenuis/archaica*. Zelebor, 3 Stücke. (M.)
 L. 85 H. 45 D. 24 mm
 74 40 25
 55 34 16

BB. Raab — Günz

531. Teichmühle bei Ödenburg. var. *typica/arenicola* bis *crassa*. cf. Szé p
1891, als *An. mutabilis*. 3 Stücke. (M.) L. 108 H. 54 D. 36 mm
106 58 32
93 54 30
532. Günz unterhalb Steinamanger (Szombathély). var. *tenuis/archaica*. cf.
Szé p 1891, 3 Stücke. (M.) L. 55 H. 29 D. 19 mm
49 27 17
44 24 16

Anodonta cygnea L.

Diese Kleinart der *An. cygnea*-Gruppe ist erst diluvialer Entstehung und vor dem Diluvium nirgends nachgewiesen. Ihre Verbreitungsoptima stehen in so engem Zusammenhang mit denen der rostraten Formen von *An. anatina* L., daß ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen beiden bestehen muß. Der unmittelbare alte Moränenrand der jüngeren Eiszeiten mit seinen Teichen, Weihern und sonstigen versumpfenden Gewässern ist ihr Kerngebiet, von dem aus sie durch die Flußläufe weithin verschleppt wurde. Ich suche demgemäß ihre Entstehung als durch Kälteeinwirkung bedingte Sprungvariation der *rostrata*-Formen unter eiszeitlichen oder entsprechendem Höhenklima. Ihre Rassen überschreiten die Linie Loire — Alpenkamm — mittlere Donauzuflüsse nur an wenigen Stellen nach Süden und stehen fast überall in unmittelbarem Zusammenhang mit alten Moränenlagen (siehe Verbreitungskarte). Im Bereich der südeuropäischen *An. palustris* Fér. fehlt die Art vollkommen.

Anodonta cygnea solearis Küster 1848

Die Rasse des oberen Donauebietes, von der Rheinrasse durch etwas längergestreckte bis extrem lange Formen und niederere Schale unterschieden, bewohnt das Voralpenland von der Aare an und geht — durch Verschleppung — bis etwa Budapest stromabwärts, wo sie von der kurzovalen Rasse *deplanata* Gallenstein der ungarischen Tiefebene abgelöst wird. In das Jagst- und Kochergebiet ist sie nicht hinübergewandert, wie sie ja auch im ganzen Neckargebiet fehlt und nördlich des Jura in Altmühl und Wörnitz bereits zu den Seltenheiten zählt.

Aus diesem Gebiete wurden folgende Namen für diese Rasse aufgestellt:

- | | |
|--|-----------------------|
| <i>Anodonta solearis</i> Küster 1848. | Teich bei Landshut. |
| — <i>cellaris</i> Anton 1839. Nom. nud. | Bayern. |
| — <i>fragilissima</i> Clessin 1876. | Regen bei Regensburg. |
| — <i>fragillima</i> Westerlund 1890. | Regen bei Regensburg. |
| — <i>cellensis</i> fa. <i>acuta</i> Westerlund 1890. | Weiher bei Landshut. |
| — — fa. <i>ampla</i> Westerlund 1890. | Peißenberg. |

- *cellensis* var. *ovata* Küster 1856. Kanal in Nymphenburg.
 — — fa. *erosa* Westerlund 1890. Weiher am Ammersee.
 — — var. *firma* Westerlund 1890. Nymphenburg.
 — — var. *gracilis* Westerlund 1890. Nymphenburg.
 — — var. *pallida* Westerlund 1890. Weiher am Chiemsee.
 — *cygnea* subvar. *tenuissima* Buchner 1900. Klingenbad bei Burgau.

A. Aare

Die S c h n i t t e r'sche Arbeit konnte wegen der fehlenden Ausscheidung der Art nicht berücksichtigt werden.

1. Moosseedorfer See bei Urtenen. var. *arenicola*-Seeformen, etwas verkürzt oder verlängert. Z w i e s e l e , 43 Stücke. (M.)

L. 115 H. 58 D. 37 mm

114 54 37

69 39 19

2. Vierwaldstättersee bei Alpnachstad. cf. Z w i e s e l e , Die Muscheln des Vierwaldstättersees, 1915, Taf. 13, Fig. 1. Im Schilf des Südufers, links der Aaremündung. M o d e l l 28. 7. 1935, 3 Stücke. (M.)

L. 135 H. 67 D. 40 mm

100 55 29

79 42 21

3. Vierwaldstättersee bei Küßnacht. cf. Z w i e s e l e 1915, Taf. 13, Fig. 2, 3; Fig. 3 etwas zweifelhaft. Große Formen.

4. Vierwaldstättersee bei Inseli (Luzern). cf. Z w i e s e l e 1915, Taf. 14, Fig. 1.

5. Vierwaldstättersee in der St.-Antoni-Bucht, Gersauer Becken. cf. Z w i e s e l e 1915.

6. Au zwischen Wädenswil und Horgen. Große *cellensis* var. *arenicola*. Z w i e s e l e , 1 Stück.

7. Zugersee bei Buonas. Verkürzte, stark *piscinalis*-ähnlich, flach. Skulptur einfache Bogen oder 5 Eckbogen. Z w i e s e l e , 2 Stücke. (M.)

L. 102 H. 58 D. 27 mm

96 51 25

8. Zugersee bei Cham. Z w i e s e l e 1915 (Vierwaldstättersee).

9. Schloßweiher Buonas. Z w i e s e l e 1915.

10. Weiher bei Derschbach, unweit Cham. Z w i e s e l e 1915.

11. Zürichersee beim Damm von Rapperswil. See-Form, flach mit spitzem Schnabel, hellgelbbraun mit rötlichen Wirbeln. Skulptur einfach konzentrisch. Z w i e s e l e , 4 Stücke. (M.)

L. 93 H. 50 D. 27 mm

12. Zürichersee bei Ufenau. var. *typica/arenicola*, große Seeform, teils flach mit Anbau am Unterrand und abgestutztem Schnabel, teils bauchig mit spitzem Schnabel. Wirbel abgerieben. Z w i e s e l e , 9 Stücke. (M.)

L. 129 H. 66 D. 44 mm

123 69 40

13. Zürichersee beim Baumschänzli. cf. Suter 1891, als *An. mutabilis* var. *cellensis*.
 14. Pfäffiker See. Z w i e s e l e, 1 Stück, juv.
 15. Lowerzer See bei Seewen. S u t e r 1891, Z w i e s e l e 1915.
 16. Aegerisee bei Unteraegeri. Z w i e s e l e 1915.
 17. Katzensee. cf. S u t e r 1891, als var. *cygnea* L.
 18. Egelsee bei Dietikon. S u t e r 1891.
 19. Türlensee. S u t e r 1891.
 20. Torfried bei Eitzweilen. cf. S u t e r 1891, als var. *cellensis*.

B. Bodensee und Zuflüsse

Während Miller noch das Vorkommen von *cellensis* im Bodensee nicht kannte, hat sich durch meine Untersuchungen *cellensis* als ein Hauptbestandteil der Bodenseefauna herausgestellt, die sich allerdings durch ihre Lebensweise unter der winterlichen Tiefstandsgrenze des Sees der direkten Beobachtung meist entzieht. Mein verstorbener Freund Ludwig Thomann (Lindau) hatte mich schon in den Jahren nach 1921 reichlich mit Bodenseematerial versorgt, seit 1940 konnte ich selbst den See untersuchen.

21. Bodensee, Insel Reichenau beim Gnadensee, Nord. Bauchige Seeform, meist etwas verkürzt, gelbbraunlich, Wirbel abgerieben. Skulptur konzentrisch, wenige Anwachsringe. var. biol. *ten./aren.* H. W ä g e l e 1930, 5 Stücke. (M.)
- | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|----|
| L. | 105 | H. | 53 | D. | 35 |
| | 103 | | 57 | | 33 |
| | 100 | | 52 | | 30 |
22. Bodensee, Insel Reichenau, NW. Kurze, etwas bauchige Form, var. *aren.*, Skulptur klein, flach konzentrisch. D. G e y e r 1929, 3 Stücke. (M.)
- | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| L. | 91 | H. | 51 | D. | 31 |
| | 84 | | 46 | | 25 |
| | 48 | | 29 | | 13 |
23. Bodensee, Untersee, Weg zur Reichenau, Süd. Weithin trockengelegtes, flaches Schlammufer mit zahlreichen *cellensis*, var. *typ.*, etwas verkürzt. Junge Stücke mit grünen Strahlen. Skulptur weit herabreichend, hellgefärbt, weitringig. M o d e l l 16. 4. 1938, 30 Stücke. (M.)
- | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|----|
| L. | 110 | H. | 60 | D. | 31 |
| | 101 | | 56 | | 29 |
| | 99 | | 53 | | 26 |
24. Bodensee, Untersee, Weg zur Reichenau, Nord. Ausgesprochene Teich-*typica*, hellgelb mit grünlichen Streifen auf der Area, weitringig. Grund: feiner Kalkschlamm, Seebinsen. M o d e l l 16. 4. 1938, 6 Stücke. (M.)
- | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|----|
| L. | 119 | H. | 62 | D. | 33 |
| | 112 | | 56 | | 32 |
| | 108 | | 54 | | 30 |

25. Rhein bei Stein. S u t e r 1891.
26. Bodensee bei Mannenbach. var. *arenicola*, etwas verkürzte, bauchige Form, grünlichgelb, Wirbelskulptur konzentrisch. D. G e y e r 1929, 2 Stücke. (M.) L. 87 H. 47 D. 28 mm
83 46 28
27. Bodensee, Halbinsel Mettnau bei Radolfzell. Kleine, bauchige Teichform, hellgelb, etwas kurz. H. W ä g e l e 2. 8. 1930, 1 Stück. (M.) L. 84 H. 45 D. 29 mm
28. Bodensee bei Langenargen. Kleine, flache Form. Wirbelskulptur auf die Spitze beschränkt, rein konzentrisch. L. T h o m a n n 21. 2. 1921, 1 Stück. (M.) L. 78 H. 46 D. 21 mm
29. Bodensee bei Nonnenhorn. Im inneren Teil der Bucht bei Sturm ausgeworfen, var. *typica*, bauchig. Am Ufer selbst reiner Rollsteinstrand. M o d e l l 23. 2. 1941, 6 Stücke. (M.) L. 102 H. 53 D. 32 mm
98 51 29
87 48 28
30. Bodensee bei Schachen-Hoyern (bis Giebelbach). Kleine, flache Strandformen, sehr massiv beschalte Zwergformen. L. T h o m a n n 8. 5. 1924; M o d e l l 11. 1940, 4 Stücke. (M.) L. 67 H. 39 D. 18 mm
51 30 11
40 27 8
31. Bodensee bei Lindau-Aeschach (Lagune). cf. Z w i e s e l e 1915, als „Innerer Hafen von Lindau“. Ausgesprochene Teichform, grünlichbraun, etwas stumpf und bauchig. L. T h o m a n n 21. 2. 1921, 2 Stücke. (M.) L. 114 H. 57 D. 34 mm
90 47 25
32. Bodensee bei Reutin (Ladestraße). Im Moderschlamms am Schilfrand, var. *typica* bis *tenuis*. M o d e l l 14. 8. 1940, 30 Stücke. (M.) L. 91 H. 50 D. 25 mm
85 45 24
79 46 23
33. Bodensee bei Ziegelhaus (Strandbad Lindau). var. *typica* bis zu flachen, ± verkrüppelten Formen des Sandstrandes. Konzentrische Wirbelskulptur. L. T h o m a n n 8. 5. 1924, 8 Stücke. (M.) L. 110 H. 55 D. 33 mm
92 52 28
76 42 21
34 21 6
34. Bodensee bei der Laiblachmündung. Strand steinig, flach, erst bei 1,5 m Tiefe Sand. var. *arenicola*, verkürzt und hochschalig, gelbgrünlich. M o d e l l 16. 2. 1941, 1½ Stück. (M.) L. 110 H. 65 D. — mm
78 47 22
35. Bodensee bei Bregenz-Strandbad. Hinter Schilfbeständen. Neben var. *arenicola* der offenen Strandzone mit abgeriebenen Wirbeln die For-

men der Schilfzone, mehr gelbgrünlich mit erodierten Wirbeln. Modell 11. 8. 1940, 9. 5. 1941, 6 Stücke. (M.)

L. 102 H. 54 D. 31 mm

94 51 29

91 50 25

a) Schussen und sonstige Bodenseezuflüsse

36. Aiweiher bei Stafflangen. Buchner 1900.

37. Wilhelmsdorfer Weiher. Buchner 1900.

38. Wuhrmühlbach unterhalb der Wuhrmühle. var. *arenicola*, etwas verkürzte Form, gelbbraunlich. Mühlenschuß mit groben Sand. Modell 15. 10. 1938, 3 Stücke. (M.)

L. 100 H. 52 D. 29 mm

104 53 27

81 47 20

39. Wuhrmühlbach bei Ober-Horgen. Tiefer Moorschamm. var. *typ./tenuis*, langgestreckt, dunkelbraun. Modell 9. 10. 1938, 4 Stücke. (M.)

L. 139 H. 68 D. 36 mm

139 66 37

121 61 31

40. Ach bei Ober-Haid, südlich Kißlegg. Im ausgebaggerten Schlamm der Regulierung. Die Ach war dort ein vielgewundener, stark verschilter und trägfließender Bach. var. *typica/tenuis*, nicht erodiert, ziemlich bauchig, groß und spitzschnäblig. Modell 15. 10. 1938, 34 Stücke. (M.)

L. 150 H. 73 D. 43 mm

139 74 40

138 72 43

41. Umgebung von Wolfegg. Buchner 1900.

42. Schloßteich in Waldsee. cf. Buchner 1900, als *cygnea*.

43. Ebenweiler, OA. Saulgau. cf. Buchner 1900, als *cellensis*.

44. Schwaigfurter Weiher bei Schussenried. cf. Württ. Jahresh. 67, 1911. Mittelgroße keilförmige Sandschlammform, var. *aren./tenuis*. Modell 20. 5. 1947, 1 Stück. (M.)

L. 108 H. 63 D. 34 mm

45. Stegersee bei Aulendorf. Im Abflußgraben, feiner Sandschlamm, var. *typica*. Modell 20. 5. 1947, 2 Stücke. (M.)

L. 139 H. 65 D. 49 mm

136 63 43

46. Bibersee. cf. Württ. Jahresh. 1900, als *cellensis*.

47. Schleinsee bei Hemigkofen. var. *tenuis*, langgestreckt, ziemlich erodiert, gelbbraun. Parallelskulpturen. D. Geyer 1923, 3 Stücke. (M.)

L. 127 H. 62 D. 33 mm

120 56 31

110 53 28

48. Wielandsweiher, nördlich vom Schleinsee. var. *tenuis*, sehr dünnschalig, sehr stark erodiert, langgestreckt und bauchig, z. T. etwas rostrat verlängert. L. Thomann 13. 5. 1943, 6 Stücke. (M.)

L. 140 H. 67 D. 42 mm

138 62 42

136 63 38

49. Degersee, Südufer (zum Nonnenbach, Kr. Lindau). var. *tenuis*, stark erodiert, \pm flach, fahl d'gelbbraun. L. Thomann 25. 3. 1943, 3 Stücke. (M.)
 L. 135 H. 68 D. — mm
 122 60 29
 120 61 35
 117 58 30
50. Weiher südlich Neu-Ravensburg. Im südlichen großen Weiher östlich der Straße. var. *typica*, etwas cygnoid. L. Thomann 5. 5. 1943; Modell 15. 4. 1938, 3 Stücke. (M.)
 L. 148 H. 74 D. 45 mm
 118 62 35
 106 59 28
51. Ehemaliger Riedlesweiher bei Friedrichshafen. cf. Württ. Jahresh. 67, 1911.
52. Schussen unterhalb der Schwaigfurter Mühle. cf. Buchner 1900, als *An. cygnea* var. *cellensis* subvar. *longirostris* fa. *orthorhyncha* Buchn. Taf. 4, Fig. 3.

C. Württembergische Donau

Hier sind die Fundorte noch sehr spärlich. Durch die Regulierung der Donaualtwasser sind viele Fundplätze zerstört worden.

53. Federsee. cf. Küster (*Anodonta*) als *cellensis* var. *ovata* Kstr.
54. Kanzach, Abfluß des Federsees. Mittelgroße var. *tenuis*, braunrot gefärbt mit leicht erodierten Wirbeln, etwas rostrat. cf. Buchner 1900; D. Geyer 1923, 1 Stück. (M.)
 L. 121 H. 59 D. 37 mm

D. Iller

55. Stadtweiher Leutkirch. Buchner 1900.
56. Ellerazhofer Weiher (zur Roth — Ach — Aitrach — Iller). Im Abfluß. Angeblich im Weiher; der alle zwei Jahre im Herbst abgelassen wird (zuletzt 1938), sehr häufig. Große bauchige var. *typica/arenicola* von regelmäßiger Form, hellgefärbt, Wirbelskulptur konzentrisch. Modell 9. 7. 1939, 5 Stücke.
 L. 159 H. 77 D. 52 mm
 146 74 43
 122 61 35

E. Südliche Donauzuflüsse zwischen Iller und Lech

57. Schloßweiher Jettingen. Große var. *typica*, hellgefärbt, etwas bauchig und spitzschnäblig. H. Zwiessle, 8 Stücke. (M.) (Mindelgebiet)
 L. 144 H. 71 D. 43 mm
 141 68 43

58. Weiher in Klingenberg bei Burgau. cf. Buchner 1900, als *An. cygnea* subvar. *tenuissima*.
 59. Zusam. cf. Clessin 1872, in einem Altwasser (bei Dinkelscherben?).
 60. Schmutter. v. Alten 1812.

F. Lech

61. Alpsee bei Füssen. Sehr langgestreckte, rostrate var. *tenuis*, rotbraun gefärbt, Wirbel mäßig erodiert. Paar, ca. 1890, 1 Stück. (M.)
 L. 141 H. 62 D. 37 mm
 62. Frauensee bei Reutte. Stark rostrate, äußerst langgestreckte „Übercellensis“, var. *tenuis*. Paar, 1 Stück. (M.) L. 135 H. 59 D. 34 mm
 63. Augsburg, Stadtgraben zwischen Klinker- und Wertachbruckertor. cf. v. Alten 1812, als *An. cygnea* L.

G. Wörnitz

Trotz der sorgfältigen Untersuchung durch L. Hässlein bisher erst 3 Fundorte!

64. Wörnitz-Altwater bei Ebermergen (Harburg). var. *tenuis*, langgestreckt, etwas rostrat, leicht erodiert, braungefärbt. L. Hässlein 29. 5. 1939, 2 Stücke. (M.) L. 130 H. 59 D. 35 mm
 122 62 37
 65. Wörnitz-Altwater bei Heroldingen. Langgestreckte, relativ bauchige var. *tenuis*. Hässlein 1950, 2 Stücke. L. 180 H. 78 D. 61 mm
 197 81 68
 66. Mauch bei Maihingen. Zwergform der var. *tenuis/arenicola*. Hässlein 1950, 1 Stück. L. 70 H. 37 D. 17 mm

H. Altmühl

Auch hier sind die Fundorte sehr spärlich.

67. Dürnhofer Mühlwehr am Einfluß des Mühlbaches. var. *typica*, Riesenformen vom echten „*cygnea*-Typ“, hellgefärbt, Wirbel leicht erodiert. Grund: teils Sand, teils Moderschamm. L. Hässlein 1931, 8 Stücke. (M.) L. 171 H. 79 D. 60 mm
 166 84 57
 165 87 57
 68. Eichrichgraben unterhalb Ornbau. var. *tenuis/arenicola*. In der Jugend verkürzt, Wirbel erodiert, im Alter durch den Weiterbau am Unterand der Schale etwas ponderos. L. Hässlein 18. 11. 1937, 9 Stücke. (M.) L. 101 H. 52 D. 33 mm
 100 54 31
 94 49 27

I. Ludwigs-Donau-Main-Kanal

Im südlichen Teil des Kanals, also im Donau-Einzugsgebiet, liegen zwei Funde vor, die mir nach der ganzen Formgebung als Rheinrassen erscheinen, von denen ich also annehme, daß sie vom Nordende des Kanals und nicht von dem näherliegenden Süden herkommen. Ich stelle sie demgemäß zur Rasse *An. stagnalis* Turton. Es sind dies:

69. Ludwigskanal bei Dietfurt. Etwas cygnoide Altersform, Skulptur konzentrisch. Modell 5. 8. 1921, 1 Stück. (M.) L. 138 H. 75 D. 44 mm
 70. Ludwigskanal bei Plankstetten. Rheinform, var. *aren.* Modell 6. 8. 1921, 1 Stück. (M.) L. 162 H. 80 D. 50 mm

K. Naab

71. Naab-Altwasser bei Maria-Ort. Clessin 1908.

L. Regen

72. Weiher bei Brennbere. Clessin 1877.
 73. Regen bei Regensburg. „In einem Arm des R.“, cf. Clessin, *Anodonta*, Taf. 87, Fig. 2, als *An. mutabilis* var. *fragilissima* Cless. beschrieben, von Westerlund in *fragillima* emendiert.

M. Bayrische Donau

74. Weiher (Altwasser) bei Tegernheim. cf. Clessin 1912, als *cygnea* und *cellensis*. Fundort erloschen.
 75. Rechter Donau-Abschnitt beim Schutzfelsen. Clessin 1908, 1912.
 76. Donau-Abschnitt gegenüber Sinzing. Clessin 1912.
 77. Weiher in einem Wäldchen bei Heising. Clessin 1908.
 78. Alluvial in der Ausbaggerung des Umschlaghafens Regensburg. cf. Clessin, als *cellensis*.
 79. Donau bei Deggendorf. Im weichen Schlamm des „Sporns“ am rechten Ufer. var. *typica/archaica*. Wirbel erodiert. Schale mit gleichmäßigen Wachstumsringen, grüngrau mit rötlichen Wirbeln. Modell 22. 10. 1927, 1 Schale. (M.) L. 113 H. 63 D. — mm

N. Isar

a) Loisach

80. Kochelsee bei Schlehdorf. Im flachen Wasser bei der Ortschaft. Langovale Teichform, ziemlich engringig, 5eckige Skulptur, braungelblich. Modell 20. 3. 1927, 2 Stücke. (M.) L. 130 H. 61 D. 38 mm
 125 61 36

81. Karpfsee bei Schlehdorf. Stark vermoort, in der Nordostecke *cellensis*, var. *tenuis* bis *typica*, gelb bis rotbraun gefärbt. Letztere an der Schildecke stark verbreitert bis rostrat. Wirbelskulptur konzentrisch. Modell 20. 3. 1947, 4 Stücke. (M.)

L. 133 H. 64 D. 37 mm

117 56 31

117 58 29

b) Isar

82. Kleinhesselohrer See in München. Grund: feiner, tiefer Kalkschlamm. var. *typica*, ganz regelmäßig. Modell 2. 1922; O. Gaschott 12. 1922, 2 Stücke. (M.)

L. 144 H. 71 D. 41 mm

101 54 25

83. Sempt bei Langenpreising. var. *typica/tenuis* bis *arenicola*. Gelbgrünlich, Wirbelskulpturen konzentrisch. J. Schmelzing 1922, 3 Stücke. (M.)

L. 123 H. 63 D. 38 mm

117 59 34

114 56 32

84. Weiher bei Landshut. cf. Küster (*Anodonta*), als var. *solearis* Kstr. in einem Weiher, der die Abwässer der Stadt aufnahm, weiter in einem kleinen Tümpel bei Landshut.

c) Würm

Ich wiederhole hier lediglich die in meiner Arbeit von 1939 angegebenen und beschriebenen Fundorte der Art. Neu ist hier lediglich die Feststellung aus dem Nymphenburger Kanal im Bassin, wo Weber die fa. *firma* Westld. 1912 noch vorfand.

85. Graben zwischen Staltacher- und Fohnsee. Modell 1939.

86. Graben zwischen Fohn- und Gr. Ostersee.

87. Frechensee.

88. Nußberger Weiher.

89. Weiher östlich Nußberg.

90. Bernrieder Weiher bei Nußberg.

91. Schörgenweiher bei Ried.

92. Auweiher bei Bernried.

93. Zeismeringer Bach im Karpfenwinkel.

94. Deixlfurter See.

95. Oberer Weiher beim Deixlfurter See.

96. Unterer Weiher beim Deixlfurter See.

97. Schloßweiher Possenhofen.

98. Maisinger See.

99. Weiher beim Maisinger See.

100. Würmsee bei Starnberg.

101. Würmteich bei Leutstetten.

102. Fischweiher vor Stockdorf.

103. Nymphenburger Kanal im Park.

104. Nymphenburger Kanal im Bassin. cf. Held 1847, Küster (*Anodonta*) als *cellensis* var. *ovata* Kstr., var. *tenuis/arenicola*. A. Weber 1912, 6 Stücke. (M.)

L. 144 H. 71 D. 41 mm

101 54 25

d) Amper

Auch hier brauche ich lediglich die in meiner Arbeit von 1941 aufgeführten Fundorte zu wiederholen.

105. Soyener See bei Bayersoyen.
106. Staffelsee bei Rieden.
107. Staffelsee bei Murnau.
108. Staffelsee beim Finsterholzfilz.
109. Ach oberhalb Uffing.
110. Riegsee bei Neu-Egling.
111. Ess-See.
112. Wesslinger See.
113. Fischbach bei Herrsching.
114. Ammersee bei Stegen.
115. Amperhafen Stegen.
116. Wörthsee-Südostwinkel.
117. Wörthsee bei Oberndorf.
118. Wörthsee hinterm Wörth.
119. Wörthsee-Abflußkanal bei Bachern.
120. Inninger Bach, Unterlauf.
121. Zötzelhofer Weiher bei Einsbach.
122. Teich bei Mitterndorf.
123. Glonn bei Indersdorf.

O. Vils

124. Kleine Vils bei Reifersberg. Grund: sandschlammig. Kleine var. *tenuis* mit sehr langem, rostraten Schnabel. Modell 5. 4. 1923, 1 Stück. (M.)
L. 104 H. 51 D. 29 mm
125. Burggraben (Försterweiher) Altfraunhofen. var. *typica* bis *tenuis*, langgestreckt, sehr spitzschnäblig, mäßig erodiert und hellgefärbt. Wirbelskulptur linear bis fünfeckig. W. Blume 1923, 3 Stücke. (M.)
L. 136 H. 65 D. 25 mm
105 50 26
95 47 24
126. Tümpel bei Geisenhausen. In der Nähe der Eisenbahnbrücke an der Straße. var. *tenuis* mit hochgestelltem Schnabel. Wirbel erodiert. W. Blume 1918, 1 Stück. (M.)
L. 122 H. 59 D. 32 mm

P. Wolfach

127. Wolfach bei der Hackmühle. var. *tenuis/arenicola*, nur am Unterrande weiterbauend und daher zu einer *ponderosa*-Form gelangend und ziemlich schwerschalig. Wirbelskulptur 5eckig. A. Micheler 1923, 1 Stück.
L. 112 H. 54 D. 38 mm

Q. Inn**a) Sims**

128. Simssee bei Krottenmühle. Etwas rostrat mit breitem Schnabel, rötlichbraun, Wirbel erodiert. Skulptur 5eckig. Modell 13. 11. 1920, 1 Stück. (M.) L. 110 H. 56 D. 33 mm

b) Mangfall

129. Schliersee südlich Schliersee. Kleine Seeform, rötlichgelb. H. Schroeter 2. 1. 1935, 1 Stück. (M.) L. 75 H. 41 D. 20 mm

c) Mittlerer Inn

130. Dorfen. Aus einem Weiher, der für die Froschversuche O. v. Hertwigs das Muschelfutter lieferte. var. *tenuis*, etwas spitzschnäblig, Wirbel erodiert, 1 Stück. (M.) L. 135 H. 66 D. 38 mm
131. Nasenbach beim Soyensee. var. *tenuis* mit rostratem Schnabel, rotbraun. Grund: feinschlammig. Modell 20. 5. 1923, 2 Stücke. (M.)
L. 126 H. 58 D. 37 mm
118 54 35

d) Unterer Inn (Rott)

132. Rott bei Pfarrkirchen. Aus dem Hochwasserbett. var. *tenuis* mit spitzem, hochgezogenem Schnabel, leicht erodiert, gelbbraunlich. A. Micheler 1923, 1 Stück. (M.) L. 103 H. 54 D. 29 mm

e) Alz

133. Ferchensee bei Bernau. See 1 m tief, darunter 4 m tiefer Moorschamm, heute durch den Autobahnbau zugeschüttet. Sehr große, cygnoide und bauchige Form, grünlich. Die größten Stücke unseres Gebietes. M. Kolb 1922, 3 Stücke. (M.) L. 200 H. 90 D. 61 mm
181 82 59
167 84 55
134. Weiher unweit des Chiemsee. cf. Küster (*Anodonta*). Sehr klein.
135. Weiher bei Wimpasing, Gde. Hüttenkirchen. Tümpel durch Bachstauung entstanden, ca. 20 m lang, 1 m tief. Jugendform *cellensis*, an der Spitze beschädigt und dann *piscinalis*-ähnlich, verkürzt und bauchig weitergewachsen. Skulptur 5eckig. M. Kolb 1922, 2 Stücke. (M.)
L. 125 H. 67 D. 40 mm
110 38 34
136. Verbindung zwischen Pelhamer- und Kartsee bei Endorf. var. *tenuis*, lang- und spitzschnäblig, Skulptur Parallellinien. S. Löweneck 1931, 1 Stück. (M.) L. 133 H. 60 D. 35 mm

137. Chiemsee nördlich Hagenau. Über den Chiemsee liegt meine Abhandlung von 1927 vor, auf die ich mich hier beziehe.
 138. Chiemsee, Südufer des Grabenstätter Winkels.
 139. Chiemsee bei Feldwies.
 140. Chiemsee im Irschener Winkel.
 141. Chiemsee bei Schöllkopf.
 142. Chiemsee bei Stock.
 143. Chiemsee bei Mühlen.

f) Salzach

Trotz guter Durchsuchung ist die Art nicht gerade häufig, fehlt insbesondere im Waginger See.

144. Abtsdorfer See, Nordufer. Stark vermoort. var. *tenuis*, fast typisch, klein bleibend. Modell 8. 9. 1926, 1 Stück. (M.)
 L. 101 H. 50 D. 28 mm
145. Wöhrsee bei Burghausen. Flache Form, weitringig, gelbgrün, var. *typica*. Th. Bäuerlein 1922, 2 Stücke. (M.) L. 138 H. 68 D. 37 mm
 132 66 37
146. Wallersee beim Abfluß. var. *tenuis* und Jugendform, spärlich, langgestreckt und rostrat. Modell 11. 9. 1927, 2 Stücke. (M.)
 L. 139 H. 63 D. 43 mm
 81 44 21
147. Obertrumersee bei Fising. Ufer flach, weit draußen eine Binsenkette, Ufer selbst schlammsandig und stärker vermoort. var. *tenuis*, Seeform, z. T. schmaler und rostrat, gelbrötlich. Modell 12. 9. 1927, 4 Stücke. (M.)
 L. 115 H. 53 D. 33 mm
 109 53 32
 109 53 34
148. Grabensee bei Zellhof. Ausgespültes Moorufer, dicht mit Binsen bewachsen, mooriger Grund. var. *tenuis*, spitz- bis breitschnäblig und rostrat, häufig. Modell 12. 9. 1927. (M.) L. 115 H. 55 D. 34 mm
 107 51 28
 103 53 31

R. Österreichische Donau

149. Donau-Auen bei Aspern. Kleine Form mit spitzem Schnabel und konzentrischer Skulptur. L. Kuščer 1921. L. 87 H. 47 D. 26 mm
150. Wien, Kaiserwasser, Alter Donaulauf bei der Reichsbrücke. Höhe und flache Formen der var. *typica*. A. Edlauer 1931, 3 Stücke. (M.)
 L. 128 H. 74 D. 43 mm
 113 63 34
 62 37 15
151. Donau-Buchten beim Lusthaus im Prater. cf. Zelebor 1851, als *cygnea* und *cellensis*.
152. Donau-Buchten bei Jedlersee. Zelebor 1851.

S. *Thaya* und *March*

153. Röhrenteich (554 m), zur Iгла. C a n o n 1935.

154. Lukas-Teich (562 m). C a n o n 1935.

155. *Thaya*-Altwasser bei Weißenstetten, Südmähren. Große auffallend bauchige Form, dunkelgefärbt mit erodierten Wirbeln. A. H ö r n e r ,
4 Stücke. (M.)

L. 187 H. 98 D. 70 mm

182 83 69

161 78 57

156. *March* bei Göding. var. *typica*. L. K u š č e r 1921, 1 Stück. (M.)

L. 104 H. 57 D. 27 mm

Aus dem Rest des Gebietes, abwärts bis Budapest, ist die Art nicht bekannt geworden, aber zweifellos in den Donau-Altwassern noch häufig.

Unterfamilie *Unioninae* Swainson 1840

Mindestens seit dem Oligozän sind die echten Unionen in Europa die Leitformen gewesen, wahrscheinlich gehen sie aber auf viel ältere Zeit zurück. Fast alle Unionenarten, die überhaupt im borealen Gebiet leben können, haben in unserem Gebiet auch die Eiszeit überdauert und hier in gleicher Weise durch Vorverschiebung des Wirbels und Streckung der Schale, meist auch Verbreiterung des Schnabels, neue Rassen ausgebildet, die ursprünglich aus den var. *arenicola* und *tenuis* hervorgegangen, letzten Endes Kälteanpassungen darstellten und heute bei einigen Arten noch so deutlich ausgeprägt sind, daß sie eigene Namen erhalten haben. Dazu gehören insbesondere die *longirostris* und *arca*-Seeformen der Hochlandsseen, ebenso wie bei den Anodontinen die *rostrata*- und *cellensis*-Formen, aber auch schon bei *Crassunio crassus* macht sich die gleiche Ausbildung in den *squamosus*-Formen der Schweizer Seen bemerkbar.

Von den Unionen ist es dem *Unio tumidus* Retz. nicht mehr gelungen, nacheiszeitlich die Sperre der Urgebirgsschwelle zu überwinden und in die südbayerische Donau zu gelangen. *Unio pictorum* und *crassus* dagegen haben im Gebiete selbst die Eiszeit überstanden.

Crassunio crassus (Retzius)

Auch für diese Art gilt das allgemein von der Fauna der oberen Donau zu sagende. Die Ausbildung bzw. Festigung der neuen Rasse muß spätestens zu Ende der Würmeiszeit abgeschlossen gewesen sein und hat infolge der durch die Eiszeit geschaffenen Kalkgerölldecken und der Höhenlage des Gebietes ihren Charakter bewahren können. Die Abgrenzung erscheint nur in den wenigen Fällen schwierig, wo die junge Rheinafauna in das alte Gebiet der Donaufauna eingebrochen ist, also im Schweizer Mittelland, in Kocher und Jagst.

Crassunio crassus cytherea (Küster 1833)

Die Nomenklatur der Rasse ist schon ziemlich umfangreich geworden.

<i>Unio cytherea</i> Küster 1833.	Altmühl.
— <i>sinuolata</i> Küster 1833	Altmühl.
— <i>consentaneus</i> Rossmässler 1836.	Donau bei Wien.
— <i>batavus</i> var. <i>gibbosus</i> Held 1836.	
— — var. <i>elongatus</i> Held 1836.	
— <i>silen</i> Held. Nom. nud.	
— <i>squamosus</i> Charpentier 1837.	
— <i>dubius</i> (Fitzinger 1833). Nom. nud.	
Zelebor 1851. Nom. nud.	March bei Marchegg.
— <i>nigricans</i> , ebenso.	
— <i>castaneus</i> , ebenso.	
— <i>heldi</i> Küster 1854	bei Passau.
(= <i>phaseolus</i> Held, n. nud.)	
— <i>ater</i> var. <i>nessorhynchus</i> Küster 1854.	Regen bei Regensburg.
— <i>phaseolus</i> Kobelt 1879.	Inn bei Neuhaus.
— <i>turicus</i> Servain 1885.	Züricher See bei Rapperswyl.
— <i>tiguricus</i> Servain 1885.	Züricher See bei Rapperswyl.
— <i>duregicus</i> Servain 1885.	Züricher See bei Rapperswyl.
— <i>ostiorum</i> Servain 1885.	Züricher See bei Rapperswyl.
— <i>batavus</i> var. <i>lacustris</i> Clessin 1887.	Luzerner See bei St. Nicola.
— — var. <i>elongatus</i> Clessin 1910.	Donau bei Regensburg, ob. Wörth.
— — fa. <i>lata</i> Clessin 1910.	Donau b. Regensburg, Weichs.
— <i>consentaneus thayacus</i> Kobelt 1910.	Thaya.
— — <i>bodamicus</i> Kobelt 1911.	Bodensee bei Rohrschach.
— — <i>abnobae</i> Kobelt 1911.	Ob. Donau bei Tuttligen.
— — <i>dilatatus</i> Kobelt 1911.	Zuger See.

A. Aare

Die Abgrenzung im Aare-Gebiet mag stellenweise zweifelhaft erscheinen. Wie im ganzen Alpenrheingebiet ist eine langsame Angleichung an die Mittelrheinfrauna im Gange, die da und dort batavoide Typen stärker hervortreten läßt. Da aber *cytherea*-Skulpturen stärker verbreitet sind, darf man das Gebiet im wesentlichen zur *cytherea*-Rasse rechnen.

1. Thunersee bei Kandergrund-Gwatt. cf. Schnitter, S. 177. Z w i e s e l e, 2 Stücke, fast typisch, etwas batavoider Einschlag.

2. Thunersee bei Lachen (Lagune). Mittelgroße var. *aren./typica*, Wirbel vorderständig, schwach eingerollt. Z w i e s e l e, 120 Stücke. (M.)

L. 71 H. 36 D. 25 mm

68 35 25

66 33 23

3. Thunersee bei Einigen. *Cytherea*-Seeform des steinigen Ufers, Schnabel häufig etwas verbreitert. Wirbel vorgelagert. Z w i e s e l e, 55 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 63 | H. 34 | D. 22 |
| | 61 | 31 | 21 |
| | 60 | 33 | 21 |
4. Eisweiher bei Lachen. var. *typica* mit vorgeschobenen Wirbeln, die wenig eingerollt sind. Z w i e s e l e, 1 Stück. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 61 | H. 34 | D. 22 |
|----|----|-------|-------|
5. Aare bei Thun-Scherzlingen. Mittelgroße Flußform, den Amperformen ähnlich. Z w i e s e l e, ca. 80 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 63 | H. 35 | D. 24 |
| | 62 | 37 | 22 |
| | 60 | 33 | 20 |
6. Urtenen bei Hofwyl. S c h n i t t e r, S. 177.
7. Urtenenkanal. S c h n i t t e r, S. 177.
8. Moosseedorfer See bei Urtenen. Altersformen der var. *tenuis*. Wirbel vorgerückt, Skulpturen *cytherea*. Z w i e s e l e, ca. 30 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 60 | H. 32 | D. 25 |
| | 60 | 32 | 25 |
| | 50 | 27 | 20 |
9. Limpach bei Wengi und Schupfen (Fließt zur Emme). S c h n i t t e r, S. 177, leg. S h u t t l e w o r t h. Rassenstellung unbekannt.
10. Aare bei Büren. S c h n i t t e r, S. 177. Mus. Bern.
11. Aare bei Solothurn. S c h n i t t e r, S. 177. Kobelt, Ikon. N. F. 17, Fig. 2472.
12. Schächen der Aare bei Aarau, Brugg, Klingenu. S c h n i t t e r, S. 177.
13. Dünnern bei Olten. S c h n i t t e r, S. 177, coll. S h u t t l e w o r t h.
14. Dünnern bei Önsingen. S c h n i t t e r, S. 177, coll. S h u t t l e w o r t h.
15. Dünnern beim Brühl oberh. Solothurn. S c h n i t t e r, S. 177, coll. S h u t t l e w o r t h.
16. Wiesengräben der Wigger in Brittnau. S c h n i t t e r, S. 174, Taf. 15, Ser. 2, wie die folgenden Nummern bis 20 mit starkem batavoiden Einschlag.
17. Rickenbach bei Nebikon. S c h n i t t e r, S. 175, Taf. 15, Ser. 2.
18. Rhonkanal. S c h n i t t e r, S. 175, Taf. 15, Ser. 3.
19. Rhonkanal unterhalb Seewangen. S c h n i t t e r, S. 176, Taf. 15, Ser. 4.
20. Rhonkanal bei Mauensee. S c h n i t t e r, S. 176, Taf. 15, Ser. 5.
21. Suhr zwischen Suhr und Entfelden. S c h n i t t e r, S. 172, Taf. 14, Ser. 2.
22. Suhr zwischen Triengen und Büron. S c h n i t t e r, S. 173, Taf. 14, Ser. 4.
23. Suhrkanal in Sursee. S c h n i t t e r, S. 173, Taf. 14, Ser. 4.
24. Uerke bei Uerkheim. S c h n i t t e r, S. 173, Taf. 14, Ser. 1.
25. Sempacher See. S c h n i t t e r, S. 174, Taf. 14, Ser. 5. Kleine, verkürzte Seeform. Z w i e s e l e, 20 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 49 | H. 29 | D. 21 |
| | 48 | 27 | 18 |
| | 47 | 27 | 18 |

B. Reuss

25. Sarner See. Schnitter, S. 116.
26. Sarner Aa. Schnitter, S. 166.
27. Vierwaldstättersee. Schnitter, S. 166; Ikonogr. N. F. 17, 1911, Taf. 454, Fig. 2455. Zwieseles, Najaden des Vierwaldstättersees. Danach lebt die Art in fast sämtlichen Becken (Gersauer, Weggiser, Küsnachter, Luzerner, Hergiswiler, Alpenacher Becken in großen Formen (*squamosus* Charp.) und *luzernensis* Zwieseles. Taf. 5—12. Größtes Stück: L. 92 H. 45 D. 37 mm
28. Reuss bei Luzern. Schmittner, S. 166.
29. Reuss-Altwasser bei Ottenbach. Schnitter, S. 169.
30. Stille Reuss bei Fischbach. Schnitter, S. 169.
31. Bünz zwischen Wildegg und Othmarsingen. Schnitter, S. 169.
32. Bünz bei Dottikon. Schnitter, S. 169, Mus. Basel.
33. Bünz bei Tinfurthmühlen. Schnitter, S. 169, Mus. Bern, coll. Shuttleworth.
34. Gräben im Bünzer Moos zwischen Wohlen und Muri. Schnitter, S. 169, Mus. Zofingen.
35. Lorze bei Maschwanden. Große Formen. Altersformen der var. *tenuis*, Vorderteil stark erodiert. Kobelt, Ikonogr. N. F. 17, Taf. 457, Fig. 2471. Zwieseles, 2 Stücke. (M.) L. 67 H. 35 D. 25 mm
36. Zugersee. cf. Kobelt, Ikonogr. N. F. 17, Taf. 453, Fig. 2447, 48 als *U. consentaneus dilatatus* Godet.
37. Zugersee bei Buonas-Risch. var. *crassa*. Echte *cytherea*-Seeform. Zwieseles, 4 Stücke. (M.) L. 52 H. 29 D. 20 mm
38. Zugersee bei Cham. var. *crassa*, selten *typica*. Letztere mit stark vorgeschobenem und abgerundetem Wirbel. Zwieseles, 5 Stücke. (M.)
L. 59 H. 36 D. 26 mm
57 31 24
39. Lowerzer See. var. *tenuis* mit breitem Schnabel, rotbraun gefärbt, Wirbel erodiert. Zwieseles, 60 Stücke. (M.) L. 83 H. 44 D. 31 mm
80 40 30
78 39 30
40. Lowerzer See, Abfluß. Große Form, var. *typica* und bes. dickschalige und breitschnabelige Stücke. Rot-schwarzbraun. Zwieseles, 15 Stücke. (M.) L. 85 H. 43 D. 33 mm
78 42 34
77 39 25
41. Seewenbach bei Seewen. Schnitter, S. 166, Küster, Unio, T. 32, Fig. 2.

62. Bodensee bei Wasserburg. Bei der Bachmündung westlich der Halbinsel konnte ich 1941 eine Kolonie feststellen, alle zerbrochen. D. Geyer 1923; Modell 1941, 2 Stücke. (M.) L. 63 H. 30 D. 26 mm
58 28 18
63. Bodensee bei Nonnenhorn. Grund steinig-sandig an der Westspitze, gegen Wasserburg zu schlammig. Thomann 1920, Modell 23. 2. 1941, 2 Stücke. (M.) L. 52 H. 29 D. 21 mm
46 26 18
64. Bodensee bei Friedrichshafen. Schnitter, S. 153, leg. v. Martens.
65. Bodensee zwischen Meersburg und Unteruhldingen. Strand steinig bis kiesig, nur an den Bachmündungen miozäner Schlamm. var. *tenuis*. 1 Klappe. Modell 18. 8. 1940. (M.)
66. Bodensee (Untersee) bei Berlingen. Kobelt, Ikonogr. N. F. 17, Fig. 2494—2495.
67. Rhein bei Konstanz. Schnitter, S. 154. Kobelt, Ikon. 17, Fig. 2493.
68. Bach bei Aigelthshofen (Isny). Kleine bis mittelgroße Bachform, *cytherea*. Zwiesele, ca. 80 Stücke. (M.) L. 59 H. 33 D. 22 mm
61 32 21
62 33 23
69. Ach bei Kisslegg (zur Schussen). Langgestreckte var. *tenuis* bis *crassa*, häufig stark erodiert. A. Weber 1920; D. Geyer 1923, 5 Stücke. (M.) L. 70 H. 35 D. 26 mm
64 31 23
62 30 23
70. Ach bei Stuben. Kleine *cytherea*-Bachform, lang-quadratisch bis lang-oval. Zwiesele, ca. 80 Stücke. (M.) L. 53 H. 28 D. 20 mm
51 29 18
48 26 17
80. Ach bei Ober-Haid, südlich Kisslegg. var. *tenuis*, lang-quadratisch bis langgestreckt. Modell 15. 10. 1938 (bei der Regulierung), 78 Stücke. (M.) L. 73 H. 34 D. 27 mm
70 34 25
69 34 26
81. Ach bei Mendelbeuren. Sandform und var. *tenuis*, etwas quadratisch. D. Geyer 1923; Zwiesele, 48 Stücke. (M.) L. 60 H. 28 D. 21 mm
60 33 22
61 31 21
82. Schussenkanal bei Mochenwangen. Geyer, juv. mit *cytherea*-Skulptur. (M.) L. 35 H. 20 D. 13 mm
83. Mühlkanal beim Schwaigfurter Weiher. Sehr langgestreckte Form, Wirbelskulptur, typische *cytherea*. Zwiesele, 5 Stücke. (M.) L. 71 H. 33 D. 26 mm
70 33 27

84. Schussen unterhalb der Schwaigfurter Mühle. cf. Württ. Jahresh. 56, 1900.
85. Schussen bei Ravensburg. v. Seckendorf, 1846.
86. Rhein bei Gottlieben. Kobelt, Ikonogr. N. F. 17, Fig. 2467—2468.
87. Rhein bei Stein. Kobelt, Ikonogr., Fig. 2496. var. *aren./tenuis*, klein, gelbbraun, erodiert. Wirbellage *cytherea*, Skulptur vereinfacht. D. Geyer; Zwiesele, 265 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 55 | H. 27 | D. 20 |
| | 55 | 29 | 20 |
| | 60 | 30 | 22 |
88. Rhein bei Säkingen. Kobelt, Ikonogr. N. F. 17, Fig. 2464.
89. Rhein bei Grenzach. Schnitter, S. 155. Senckenberg-Museum.
90. Rhein bei Waldhaus i. d. Hard. Schnitter, S. 155; Taf. 9, Fig. 8—12.
91. Glatt. Schnitter, S. 165.
92. Töss. Schnitter, S. 165.
93. Ried von Etwilen, Kt. Thurgau. Schnitter, S. 165
94. Thur, Kt. Thurgau. Schnitter, S. 165. Senckenberg-Museum.
95. Aach bei Sulgen (zur Thur). Schnitter, S. 164.
96. Biberkanal bei Ramsen, Kt. Schaffhausen. Schnitter, S. 164.

E. Kocher

Die Verbreitung der Donau-Muscheln im Kochergebiet ist stark zerrissen und auf einige höhergelegene Bachgebiete beschränkt. Die junge Eintalung selbst hat Rheinmuscheln.

97. Aal bei Aalen. Kleine Bachform, var. *tenuis/arenicola*. Grund: Jura-sand. Wirbelskulptur und Umriß *cytherea*, ältere Stücke etwas langgestreckt. Zwiesele, 120 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 51 | H. 27 | D. 19 |
| | 46 | 25 | 18 |
| | 45 | 25 | 17 |
98. Lein bei Abtsgemünd. *cytherea* mit sehr starker batavoider Beimischung, die sich namentlich in der flach ovalen Schale äußert. Alle erodiert, var. *aren./tenuis*. Zwiesele, ca. 30 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 63 | H. 34 | D. 25 |
| | 65 | 32 | 24 |
| | 62 | 32 | 22 |
99. Lein bei Alfdorf. Kleine Bachform, schwarzbraun gefärbt, Umriß *cytherea*, Wirbel erodiert. Zwiesele, 22 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 43 | H. 25 | D. 16 |
| | 42 | 23 | 16 |
| | 40 | 24 | 17 |
100. Lein bei Leinzell, OA. Gmünd. Mittelgroße Bachform, dunkelbraun gefärbt, im Umriß etwas batavoide Anklänge, aber Wirbel vorgeneigt. Zwiesele, 19 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 57 | H. 30 | D. 21 |
| | 54 | 28 | 21 |
| | 52 | 30 | 18 |

101. Lein bei Welzheim. Kleine Bachform, engringig und immer erodiert. Formen zwischen *batavus* und *cytherea*. Wirbel vorgeschoben, meist langgestreckt, schwarzbraun, vorne rostbraun inkrustiert. Z w i e s e l e , 148 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 50 | H. 27 | D. 21 |
| | 50 | 26 | 20 |
| | 45 | 26 | 18 |
102. Lein bei der Amandusmühle. Kleine var. *tenuis*, schwarzbraun, etwas flach, fast immer erodiert, Wirbel vorgeneigt. Z w i e s e l e , 34 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 48 | H. 29 | D. 19 |
| | 43 | 25 | 18 |
| | 44 | 24 | 17 |
103. Rot bei Hönig (zur Lein). Klein, schwarzbraun, langgestreckt, Wirbel gegen den Vorderrand geneigt. Z w i e s e l e , 69 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 51 | H. 28 | D. 18 |
| | 50 | 28 | 27 |
| | 49 | 26 | 17 |

a) Rot

104. Rot bei Finsterrot. Mittelgroß bis groß. Stark erodierte var. *aren./tenuis*. Starker *batavus*-Einschlag ist wahrscheinlich. Verkürzte bis ganz langgestreckte Stücke, im Alter dunkelbraunschwarz. Z w i e s e l e , 98 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 78 | H. 44 | D. 31 |
| | 76 | 35 | 29 |
| | 73 | 37 | 27 |
105. Rot bei Rot. Stubensandstein-Grund. Große, langgestreckte Form, dabei bauchig und immer erodiert. Form *cytherea*, ähnlich wie in der Ach bei Kisslegg. Wirbel bald flacher, bald vorderständiger. Z w i e s e l e , 145 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 70 | H. 31 | D. 30 |
| | 65 | 31 | 27 |
| | 60 | 31 | 25 |
106. Rot bei Liemersbach. Mittelgroße Bachform, stark erodiert. Umrisse *cytherea*, selten *batavus*. Dunkelbraune, weitringige var. *tenuis*. Z w i e s e l e , 104 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 57 | H. 34 | D. 33 |
| | 55 | 31 | 21 |
| | 51 | 28 | 19 |
107. Rot oberhalb Böhringsweiler. 1 juv. Stück weist die *cytherea*-Kennzeichen auf, alle anderen sind erodiert und haben im Alter teilweise *batavus*-Form. Z w i e s e l e , 73 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 64 | H. 35 | D. 26 |
| | 61 | 33 | 22 |
| | 59 | 34 | 21 |
- Verhältnis *bat.* : *cyth.* = 5 : 2.
108. Rot bei Fichtenberg. Reiner *batavus* ohne *cytherea*-Beimischung. Z w i e s e l e . (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 38 | H. 21 | D. 13 |
| | 26 | 15 | 9 |

b) Bühler

109. Bühler bei Obersontheim, OA. Gaildorf. Kleine Bachform, Wirbel meist vorgeschoben, mit *cytherea*-Skulptur, seltener *batavus*-Skulptur. var. *tenuis/arenicola*. Grünlichbraun. Z w i e s e l e, 84 Stücke. (M.)

L. 48 H. 27 D. 16 mm

46 24 15

42 23 16

110. Bühler bei Bühlerzell. Kleine Bachform mit *cytherea*-Form und Skulptur. Batavoide Skulpturen, die vorkommen, sind *pseudoconsentaneus* und bleiben klein und fein. Z w i e s e l e, 27 Stückē. (M.)

L. 48 H. 28 D. 17 mm

43 24 14

41 24 14

F. Jagst

Der Zusammenhang zwischen Jagst und Wörnitz muß noch in ziemlich junger Zeit bestanden haben. Wohl war in älterer Zeit die Jagst über die Brenz mit der Donau verbunden. Die heutigen Höhenmarken der Wasserscheiden deuten aber auf eine spätere Verbindung über die Eger zur Wörnitz.

111. Neuer Bach, zur Sehta bei Röhlingen. Kleine *cytherea*-Bachform mit weit vorgeschobenen Wirbeln, var. *tenuis*, engringig, braun. Z w i e s e l e, 7 Stücke. (M.)

L. 46 H. 25 D. 17 mm

44 24 16

112. Seitenbach zur Sehta bei Röhlingen. Langgestreckte Bachform mit vereinfachter Skulptur und weit vorgeschobenen Wirbeln. var. *tenuis/arenicola*. Wirbel kaum abgeschliffen. Z w i e s e l e, 7 Stücke. (M.)

L. 52 H. 28 D. 19 mm

51 28 18

113. Sehta bei Röhlingen. var. *tenuis*, meist langgestreckt, erodiert. Skulptur *cytherea*, Form etwas batavoid. Z w i e s e l e, 65 Stücke. (M.)

L. 50 H. 26 D. 18 mm

47 25 18

45 31 17

114. Sehta bei Dalkingen. Kleine Bachform, var. *tenuis*, Wirbel erodiert, selten die *cytherea*-Skulptur sichtbar. Z w i e s e l e, ca. 80 Stücke. (M.)

L. 50 H. 28 D. 21 mm

50 28 19

46 25 17

115. Jagst bei Schwabsberg. Kleine Bachform, var. *tenuis/arenicola* mit *cytherea*-Skulptur und Umrissen, auch bei den ganz jungen Stücken. Braungefärbt, am Hinterende häufig inkrustiert. Z w i e s e l e, 90 Stücke. (M.)

L. 53 H. 29 D. 21 mm

50 29 21

48 29 18

116. Jagst bei Westhausen. Verkürzte Bachform var. *tenuis/arenicola*. Skulptur und Umriß *cytherea*. Z w i e s e l e, 19 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 51 | H. 28 | D. 22 |
| | 45 | 25 | 17 |
| | 43 | 24 | 15 |
117. Jagst bei Jagstheim. Wie vorige. Leicht verkürzte Formen mit vorgeschobenem Wirbel häufig, ganz leicht erodiert. Z w i e s e l e, 27 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 48 | H. 28 | D. 18 |
| | 48 | 26 | 19 |
| | 43 | 24 | 15 |
118. Jagst bei Schrezheim. Skulptur und Form *cytherea*, leicht verkürzt, ganz leicht erodiert. Z w i e s e l e, 120 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 51 | H. 29 | D. 20 |
| | 48 | 26 | 19 |
| | 44 | 26 | 17 |
119. Jagst bei Schönau. Wie vor., Wirbel etwas stärker erodiert. Z w i e s e l e, 17 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 52 | H. 31 | D. 22 |
| | 45 | 26 | 19 |
| | 35 | 24 | 19 |
120. Jagst bei Ellwangen. Eigentümlich kurzoval, flacher mit mehr abgeflachtem Wirbel, offenbar *batavus*-Einmischung. Z w i e s e l e, 3 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 39 | H. 25 | D. 16 |
|----|----|-------|-------|
121. Jagst bei der Heuchlinger Mühle. Kleine Bachform, meist juv., var. *tenuis/arenicola*. Skulptur *cytherea*, in den Umrissen bzw. einer gewissen Flachheit der Schale und kleinen Unterschieden der Skulptur macht sich eine *batavus*-Beimischung bemerkbar. Z w i e s e l e, 35 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 53 | H. 27 | D. 19 |
| | 49 | 26 | 18 |
| | 47 | 27 | 16 |

G. Württembergische Donau

Die südlichen Zuflüsse der Donau auf württembergischen Gebiet haben besonderes Interesse, weil über sie der Einwanderungsweg der Donaufauna ins Bodenseegebiet führte. Im einzelnen sind verschiedene Wege möglich und je nach den wechselnden Wasserstandsverhältnissen auch benützt worden. Besonders gangbar scheinen die Wege von der Iller — Aitrach zur Schussen (Ach), von Wurzach zur Ach und von der Biberacher Riss zur Ach gewesen zu sein. Aber auch vom Federsee herüber und ebenso die noch heute bestehende Verbindung durch die Möhringer Donauversickerung und die Hegauer Ach zum Bodensee. Die crassoiden Unionen beiderseits sind in keiner Weise zu unterscheiden.

121. Donau unterhalb Immendingen (am Brühl). cf. H a a s und S c h w a r z 1913; leg. W. S p i t z und R e h h o l z, 5 Stücke.

122. Donau-Versickerung bei Möhringen. var. *typica/tenuis* und *crassa*.
Z w i e s e l e, 5 Stücke. (M.) L. 57 H. 30 D. 20 mm
55 29 20
51 28 24
123. Donau oberhalb Tuttlingen. var. *crassa*, gleichmäßig oval-bauchig, fa.
abnobae Kobelt. Z w i e s e l e, 33 Stücke. (M.) L. 61 H. 32 D. 23 mm
59 30 22
51 28 24
124. Donau bei Tuttlingen. var. *arenicola/tenuis*. cf. H a a s und S c h w a r z
1913, 12 Stücke, leg. R. E w a l d, Senckenberg-Museum; leg. W. B l u -
m e 1923; leg. Z w i e s e l e, 7 Stücke. (M.) L. 61 H. 31 D. 20 mm
57 28 23
55 30 21
125. Donau bei Fridingen. var. *arenicola* = *U. consentaneus abnobae* Kob.
cf. H a a s und S c h w a r z 1913; 12 Stücke, leg. G e y e r; M o d e l l,
5 Stücke, leg. G e y e r; Z w i e s e l e, 14 Stücke.
L. 57 H. 30 D. 20 mm
55 29 20
51 28 24
126. Donau bei Beuron. cf. K o b e l t, Ikonogr. 17, 1911, Fig. 2473—2474, 76.
fa. *abnobae* Kobelt. Z w i e s e l e, 3 Stücke. L. 46 H. 26 D. 19 mm
127. Donau zwischen Beuron und Tuttlingen. cf. H a a s und S c h w a r z
1913, 3 Stücke, leg. G e y e r.
128. Donau bei Gutenzell. Z w i e s e l e, 2 Stücke, erodiert.
129. Donau bei Innigkofen. cf. H a a s und S c h w a r z 1913, Taf. 2, Fig. 2;
K o b e l t, Ikonogr. 17, Fig. 2475, 2477.
130. Donau bei Ehingen. v. S e c k e n d o r f 1847 (Württ. Jahreshefte).
132. Donau-Altwater bei Erbach. var. *tenuis*, kleine Bachform. Z w i e -
s e l e, 1 Stück. (M.) L. 43 H. 23 D. 17 mm
133. Eschach bei Kappel. H a a s und S c h w a r z 1913, Taf. 2, Fig. 1.
134. Krähenbach bei Eßlingen (zur Donau bei Tuttlingen). 1 Schale, L.
T h o m a n n 1942. (M.)
135. Ostrach bei Ostrach. var. *typica* bis *tenuis*. Z w i e s e l e, 5 Stücke. (M.)
L. 53 H. 27 D. 18 mm
136. Mühlbach bei Kappel-Buchau. Verkürzte Sandform, var. *tenuis*.
D. G e y e r 1923, 7 Stücke; W ä g e l e 1933, 17 Stücke; Z w i e s e l e,
80 Stücke. (M.)
137. Stadioner Bach (zwischen Bettighofen und Mündung). Große Form,
var. *typica* bis *tenuis*. Z w i e s e l e, 16 Stücke. (M.)
L. 74 H. 36 D. 27 mm
56 30 20
49 25 19

138. Ehrlos bei Ehingen. var. *typica*, Skulptur stark wechselnd. Form lang-oval bis zu quadratischen Sandformen. Z w i e s e l e, 66 Stücke. (M.)
L. 69 H. 35 D. 26 mm
65 33 24
61 29 24
139. Zwergbach bei Haunsheim (zur Egge). var. *typica* und *arenicola*, mittelgroß, lang und dünnchalig aus feinem Kalkschlamm. Z w i e s e l e, 145 Stücke. (M.)
L. 68 H. 33 D. 25 mm
66 31 26
58 30 24
140. Westernach-Altwasser bei Dellmensingen. var. *typica/tenuis*, kurz-oval. Z w i e s e l e, 6 Stücke. (M.)
L. 52 H. 29 D. 19 mm
50 27 18
141. Rottum oberhalb Baustetten. Ca. 3—4 m breit, sandig bis steinig, 0,5 m tief. M o d e l l 20. 9. 1936, 1 Stück. (M.)
L. 50 H. 28 D. 17 mm
142. Rottum oberhalb Laupheim. Kleine Bachform, var. *arenicola/tenuis*. Stark erodiert. Z w i e s e l e, 28 Stücke. (M.)
L. 58 H. 32 D. 23 mm
57 31 22
56 30 20

H. Iller

Der Lauf der Iller, eines ausgesprochenen schotterführenden Gebirgsflusses, ist ohne Muscheln.

143. Grenzbach bei Heimertingen. var. *arenicola*, stark inkrustiert. Bachschlammig, 1 m tief, strömend. H. B r e h e r 1931, 9 Stücke. (M.)
L. 64 H. 33 D. 24 mm
61 34 24
60 30 21
144. Krummbach bei Illertissen. var. *tenuis*, kleine rotbraune Bachform, nicht erodiert. Z w i e s e l e, 37 Stücke.
L. 50 H. 28 D. 19 mm
45 26 17
44 27 17
145. Ach unterhalb Wurzach (zur Aitrach — Iller). Fließchen, breit, seicht, fast stagnierend, sandig. Große, stark erodierte Form, ganz ähnlich der aus der Ach bei Kisslegg. M o d e l l 8. 6. 1939, 2 Stücke. (M.)
L. 67 H. 37 D. 25 mm
56 29 20

I. Zwischen Iller und Lech

146. Roth bei Unterroth, Kr. Illertissen. var. *tenuis*, dunkelbraun, feingestreift, kaum erodiert. M. D o p f e r 1941, 5 Stücke. (M.)
L. 62 H. 32 D. 22 mm
50 27 19
49 27 19

147. Krumbach bei Krumbach. Kleine, rötlichbraune Form, var. *tenuis*.
D. Geyer 1920, 6 Stücke. (M.) L. 49 H. 27 D. 18 mm
46 23 17
42 24 16
148. Mühlkanal der Günz bei Frickenhausen, Kr. Memmingen. var. *arenicola*, kleine Form, rotbraun. Breher 1934, 1 Stück. (M.)
L. 44 H. 25 D. 18 mm
149. Mindel bei Gernstall. var. *tenuis/arenicola*. W. Michel 1938, 1 Stück.
(M.) L. 45 H. 24 D. 18 mm
150. Mindel-Altwater bei Nassenbeuren. var. *tenuis/arenicola*. W. Michel 1937, 1 Schale. (M.)
L. 50 H. 30 D. — mm
151. Mindel-Altwater bei Salgen. Kurz und hoch, var. *arenicola*. W. Michel, ded. 1937, 1 Stück. (M.)
L. 45 H. 26 D. 17 mm
152. Westernach bei Egelhofen. var. *tenuis*. W. Michel 1937, 1 Schale. (M.)
L. 46 H. 27 D. — mm
153. Westernach bei Westernach. Kr. Mindelheim. Kleine Bachform, leicht erodiert, var. *tenuis* und *arenicola*. (M.)
154. Nebenbach der Westernach bei Westernach. var. *tenuis*. Schnabel stark inkrustiert. W. Michel 1937, 11 Stücke. (M.) L. 55 H. 28 D. 20 mm
52 26 22
50 24 22
155. Haselbach bei Haselbach, Kr. Mindelheim. var. *tenuis*. W. Michel 1937, 1 Schale. (M.)
L. 43 H. 23 D. — mm
156. Hartweiher bei Unterkammlach. var. *typica/tenuis*, im Alter stark erodiert. W. Michel 1938, 3 Stücke. (M.) L. 56 H. 29 D. 24 mm
51 27 18
39 22 13
157. Nebenarm des Lettenbachs bei der Mühle von Mattsies, Kr. Mindelheim. var. *tenuis*. W. Michel 1939, 1 Schale. (M.)
L. 45 H. 25 D. — mm
158. Zusam. cf. Clessin 1871 (Corr. bl. Regensburg), in großer Menge im Lehmgrund.
159. Wörishofen. var. *typica/tenuis*. A. Weber. (M.)
L. 46 H. 24 D. 17 mm
160. Anhauser Bach bei Anhausen. Mittelgroße Form, var. *tenuis*, Wirbel und Vorderteil erodiert. Zwiesele, 43 Stücke. (M.)
L. 65 H. 35 D. 26 mm
61 32 26
59 30 22
161. Bärenbach bei Wollmetshofen (zur Neufnach). Clessin 1871. Stark korrodiert in zahlloser Menge in einem zähen, blauen Lehm.
162. Schmutter bei Diedorf. Bach 5—6 m breit, 0,5—1 m tief, feinsandig, Strömung mäßig in vielen Windungen. var. *tenuis*, auch dekurviert. H. Modell 24. 3. 1945, 3 Stücke. (M.) L. 60 H. 31 D. 24 mm
55 31 22
54 30 20

K. Lech

Wie die Iller ein ausgesprochener Gebirgsfluß mit grobem Schotter, daher selbst muschelleer.

163. Geltnach bei Kaufbeuren (zw. Hörmannshofen und Kreen). Uhl 1924 (Arch. f. Mollkde 56).

164. Alte Wertach bei der Widergeltinger Mühle. Fluß abgelassen, Bett steinig, gelegentlich Sand- und Kalkschlamm. Viele tote Schalen, unzählige Köcherfliegengehäuse. Modell 14. 8. 1937, 6 Stücke. (M.)

L. 57 H. 30 D. 20 mm
64 34 —

165. Hungerbach bei Leeder. var. *arenicola/tenuis*. R. Oberndorfer 1938, 5 Stücke. (M.)

L. 52 H. 28 D. 20 mm
50 29 20
47 27 20

L. Wörnitz

Das Gebiet wurde durch Herrn L. Hässlein gründlich untersucht. Nur das Teilgebiet der Sulzach bleibt noch zu untersuchen.

166. Wörnitz bei der Gänsebrücke, oberhalb Wörnitz. Sehr große Bachform. L. Hässlein 1932, 25 Stücke. (M.)

L. 78 H. 42 D. 29 mm
75 40 29
72 37 33

167. Wörnitz zwischen Zumhaus und Ungstein. var. *aren./tenuis*, dick mit Schlamm besetzt. Z w i e s e l e, 72 Stücke. (M.)

L. 62 H. 33 D. 23 mm
60 34 23
55 33 26

168. Wörnitz bei Mosbach. var. *arenicola*. cf. Haas und Schwarz 1913, 184 Stücke, leg. Haas und Gürke, Taf. 2, Fig. 3, Senckenberg-Museum; leg. W. Blume 1923, 1 Stück. (M.)

L. 52 H. 39 D. 21 mm

169. Wörnitz bei Dinkelsbühl. var. *typica* und Altersformen. Schöne ovale Flußformen. Z w i e s e l e, 9 Stücke; cf. Haas und Schwarz 1913. 1 Stück, leg. R. Ewald. (M.)

L. 74 H. 39 D. 26 mm
67 33 27

170. Wörnitz bei Auhausen. Große var. *typica*, dunkel gefärbt. L. Hässlein 1948, 2 Stücke.

L. 70 H. 40 D. 26 mm
65 38 23

171. Wörnitz bei Lochenbach. L. Hässlein 1948. var. *arenicola*, im Alter stark erodiert.

L. 74 H. 40 D. 30 mm
72 35 29

172. Wörnitz bei Lehmingen. L. Hässlein 1948, 2 Stücke, var. *typica*.

L. 58 H. 33 D. 23 mm
60 33 20

173. Wörnitz oberhalb Freibad Öttingen. var. *typica*, *arenicola* und *tenuis*, ein *clavus*-Krüppel dabei. H. Modell 9. 8. 1936, 23 Stücke. (M.)
 L. 60 H. 32 D. 23 mm
 58 30 23
 55 31 20
174. Wörnitz bei Öttingen. Grund vorwiegend sandig, var. *typica*, hell, grün gestrahlt, leicht zu *aren.* neigend. L. Hässlein 16. 6. 1935, 6 Stücke. (M.)
 L. 64 H. 33 D. 22 mm
 59 31 21
 55 32 21
175. Wörnitz bei Wechingen (Brücke). Langgestreckte Form, mittelgroß, var. *typica* und *tenuis*-Einschlag. Grund: Sand und Geröll. L. Hässlein 11. 9. 1935, 6 Stücke. (M.)
 L. 70 H. 35 D. 24 mm
 69 34 24
 64 35 22
176. Wörnitz bei Munningen, tiefere Stelle. Grund: grobsandig. var. *aren./tenuis*, groß, braungefärbt. L. Hässlein 5. 7. 1939, 4 Stücke. (M.)
 L. 66 H. 34 D. 25 mm
 65 35 23
 64 33 22
177. Wörnitz bei Munningen, Einfluß des Altwassers. Nicht häufig, von fast *typica* bis *tenuis* gehend. L. Hässlein 11. 7. 1939, 5 Stücke. (M.)
 L. 57 H. 32 D. 19 mm
 53 29 20
 51 27 17
178. Wörnitz bei Fessenheim. „Sandiger Untergrund, teilweise mit etwas Schlamm.“ Fast typisch, etwas *aren./tenuis*-Einschlag, langoval. L. Hässlein 6. 1939, 14 Stücke. (M.)
 L. 65 H. 33 D. 24 mm
 63 33 23
 60 32 19
179. Wörnitz-Arm bei Rudelstetten. Kleine Form, var. *typica/tenuis*. L. Hässlein 30. 7. 1939, 3 Stücke. (M.)
 L. 47 H. 25 D. 19 mm
 47 24 17
 45 25 17
180. Wörnitz bei Wörnitzostheim. Flußerweiterung. Sand- und Schlammabsatz. Kleine Formen der var. *aren./tenuis*. L. Hässlein 30. 7. 1939, 6 Stücke. (M.)
 L. 54 H. 29 D. 19 mm
 47 26 18
 45 26 18
181. Wörnitz bei Wörnitzostheim, raschfließende Stelle, steinig. Andere Najaden nicht vorhanden. var. *aren./tenuis* zum Teil mit Erosion und rotem Algenbesatz. Formen etwas größer. L. Hässlein 30. 7. 1939, 6 Stücke. (M.)
 L. 60 H. 31 D. 23 mm
 58 33 23
 55 29 20

182. Wörnitz bei Harburg. Kleine Flußform, var. *typica*. cf. Haas und Schwarz 1913, 2 Stücke. Z w i e s e l e, 23 Stücke. (M.)
 L. 60 H. 30 D. 21 mm
 50 29 17
 50 27 19
183. Wörnitz bei Donauwörth. cf. Haas und Schwarz 1913, 5 Stücke, leg. D. Geyer, in Mus. Nürnberg.

b) linke Zuflüsse der Wörnitz

184. Westheimer Bach bei Auhausen. Fast reiner Sandgrund. var. *typica*, im Alter zu *arenicola* mit vielen *clavus*-Krüppeln übergehend, meist keine Erosion. L. H ä s s l e i n 24. 7. 1941, 19 Stücke. (M.)
 L. 72 H. 40 D. 27 mm
 65 35 24
 54 37 25 clavus
185. Rossmeiersdorfer Bach bei Wachfeld. Sand, manchmal Schlammnester. var. *tenuis/arenicola*, Wirbel erodiert, Farbe dunkelbraun, flach. L. H ä s s l e i n 1941, 1 Stück. (M.) L. 56 H. 32 D. 21 mm
186. Bächlein bei der Hasenmühle bei Steinhart. Sandiger Grund. var. *arenicola* bis *typica*. L. H ä s s l e i n 6. 11. 1940, 6 Stücke. (M.)
 L. 60 H. 32 D. 24 mm
 58 32 20
 50 28 17
187. Gänsbach oberhalb Megesheim. var. *arenicola*, engringig. L. H ä s s l e i n 1950, 2 Stücke.
 L. 44 H. 24 D. 16 mm
 44 25 16
188. Gänsbach bei der Fürfallmühle (Öttingen). Harter Lettengrund, an manchen Stellen speckiger Schlamm. var. *aren./typica*, klein, bräunlich. L. H ä s s l e i n 27. 7. 1941, 14 Stücke. (M.)
 L. 47 H. 25 D. 18 mm
 42 22 15
 40 21 14
189. Rohrach bei Laub. Sand und Geröll. var. *arenicola*, stark inkrustiert. L. H ä s s l e i n 6. 1939, 1 Stück. (M.) L. 41 H. 23 D. 14 mm
190. Heidenheimer Rohrach bei der Wolfsmühle (nahe Wechingen). Sandiger Grund. Kleine var. *tenuis*. L. H ä s s l e i n 26. 9. 1941, 1 Stück.
 L. 42 H. 22 D. 17 mm
191. Rödelbach bei Amorbach. Tertiärsand, kleine verkürzte var. *tenuis*, rotbraun. Th. S c h n e i d 1923; L. H ä s s l e i n 29. 5. 1939, 10 Stücke. (M.)
 L. 64 H. 32 D. 24 mm
 61 34 23
 55 28 22

c) rechte Zuflüsse der Wörnitz

192. Bach bei Tempelhof, OA. Crailsheim, Württbg. Fließt zur Zwergwörnitz. Mittelgroße Bachform, leicht erodiert, Wirbelskulptur batavoid. Z w i e s e l e, 12 Stücke. (M.) L. 58 H. 33 D. 21 mm
56 33 22
52 28 20
193. Mühlbach d. Riedmühle bei Belzheim. Lettiger Grund mit sparsamen Schlammnestern. var. *tenuis*, bauchig, wenig erodiert, rotbraun. L. H ä s s l e i n 30. 9. 1941, 3 Stücke. (M.) L. 58 H. 33 D. 22 mm
56 33 22
52 28 20
194. Mühlbach bei Öttingen, an der Straße nach Munningen. Sand, kleine Tümpel mit Schlamm, var. *arenicola*. L. H ä s s l e i n 5. 7. 1939, 5 Stücke. (M.) L. 55 H. 31 D. 21 mm
49 28 17
36 21 12
195. Bach bei Beutenmühle. var. *arenicola*, bauchig. H ä s s l e i n 1950, 2 Stücke. L. 55 H. 30 D. 23 mm
52 31 20
196. Mühlbach bei Munningen. var. *arenicola*, tot gesammelt. L. H ä s s l e i n 1950, 3 Stücke. L. 52 H. 28 D. 19 mm
46 25 16
45 26 17
197. Bach bei Hausen. Große und bauchige var. *arenicola*, wenig erodiert. L. H ä s s l e i n 1950, 3 Stücke. L. 68 H. 35 D. 29 mm
64 34 25
58 33 22
198. Sehta bei Unterschneidheim. Sehr große, bauchige Formen, Wirbel stark erodiert, wenig dickschalig, var. *tenuis*, *ponderosa*-Form. cf. H a a s und S c h w a r z 1913, 6 Stücke, leg. H a a s und G ü r k e, Taf. 2, Fig. 7; Z w i e s e l e, 84 Stücke. Nach Mitteilung von H ä s s l e i n jetzt ausgerottet durch Verschmutzung. (M.) L. 83 H. 37 D. 32 mm
77 37 28
75 38 30
199. Eger bei Trochtelfingen. Fluß durch Bopfinger Industrieabwasser vollkommen verdorben, dazu kanalisiert. Im nebenliegenden Aushub leere Schalen. var. *arenicola*, ziemlich kräftig. L. H ä s s l e i n 29. 9. 1941, 6 Schalen. (M.) L. 58 H. 32 D. — mm
54 29
200. Eger bei Deiningen. var. *typica* mit leichter Schnabelverbreiterung und leichtem *arenicola*-Einschlag. L. H ä s s l e i n 11. 9. 1935, 9 Stücke. (M.) L. 56 H. 31 D. 21 mm
54 27 20
51 31 28

201. Eger bei Enkingen. var. *tenuis*, braunrötlich, beinahe Altwasserform.
L. Hässlein 30. 7. 1939, 6 Stücke. (M.) L. 70 H. 37 D. 27 mm
202. Bach bei Mönchsdeggingen. var. *arenicola*, engringig und eckig. Hässlein 1950, 1 Stück. L. 49 H. 29 D. 19 mm
203. Bach bei Merzingen. var. *arenicola*, tot gesammelt. Hässlein 1950, 1 Stück und 6 Schalen. L. 35 H. 19 D. 14 mm
59 34 —
204. Bautenbach bei Möttingen. Engringige var. *arenicola*. Hässlein 1950, 3 Stücke. L. 51 H. 28 D. 20 mm
47 26 19
39 21 15
205. Retzenbach bei Mühlenhof. Große var. *arenicola*, tot gesammelt. L. Hässlein 1950, 1 Stück. L. 70 H. 36 D. 29 mm
206. Mauch bei Bühligen. Große var. *tenuis*, im Alter stark erodiert, auch vorne. Hässlein 1950, 7 Stücke. L. 68 H. 34 D. 24 mm
63 33 25
57 29 20
207. Mauch bei Maihingen. Kleine var. *arenicola/tenuis*, wenig erodiert. L. Hässlein 1950, 10 Stücke, tot gesammelt. L. 55 H. 28 D. 23 mm
56 29 20
51 27 19
208. Mauch bei Fremdlingen. Sand. var. *tenuis* mit *arenicola*-Einschlag, mäßige Wirbelerosion, dunkelbraun, Schale ziemlich flach. L. Hässlein 30. 9. 1941, 12 Stücke. (M.) L. 70 H. 33 D. 26 mm
68 35 25
67 33 25
209. Mauch bei Pfäfflingen. L. Hässlein 1948. Kleine var. *tenuis/arenicola*, 4 Stücke. L. 53 H. 28 D. 20 mm
49 26 17
48 27 19
43 23 14
210. Schwalb bei Bühl. L. Hässlein 1948. 3 Schalen, stark inkrustiert, Kümmerform, var. *arenicola*. L. 40 H. 23 — mm
211. Goldbach bei Baldingen. Lettiger Grund mit scheckigen Schlammnestern, fast *typica*, etwas zu *arenicola* neigend. L. Hässlein 30. 9. 1941, 4 Stücke. (M.) L. 60 H. 31 D. 22 mm
42 25 14
38 22 13
212. Goldbach am Goldberg, Ries. Grund: Sand und tertiäre Kalkbrocken. var. *arenicola*. L. Hässlein 10. 11. 1940, 7 Stücke. (M.) L. 45 H. 25 D. 18 mm
42 23 16
41 24 15

213. Birkhauser Bach bei Löpsingen. Lettiger Grund. Fast typisch bis var. *tenuis*, bauchig. L. Hässlein 13. 7. 1941, 6 Stücke.

L.	56	H. 29	D. 21	mm
	53	27	19	
	48	27	16	

M. Donau zwischen Ulm und Regensburg

Diese Donaustrecke bedarf noch der gründlichen Untersuchung, und zwar könnte diese nur in einem sehr trockenen Sommer mit Erfolg durchgeführt werden.

214. Donau bei Günzburg. Walser 1870, Nachrichtenblatt.

215. Donau bei Ingolstadt. Zwanziger 1927, Arch. f. Mollkde.

216. Donau-Buhne bei Niederwinzer. Wirbel leicht erodiert, var. *crassa*, langoval, dunkelbraun. Modell 3. 8. 1921, 4 Stücke. (M.)

L.	63	H. 32	D. 25	mm
	56	31	22	
	56	30	23	

217. Donau bei Regensburg, oberes Wörth. var. *crassa*, kleine Formen des Kalkschlammes. Zwiesele, 51 Stücke. (M.) cf. Clessin 1908. *Unio batavus* var. *elongata* Clessin 1910, Nachrbl. 42; Kobelt, Ikon. 17, Fig. 2478.

L.	57	H. 32	D. 22	mm
	56	32	24	
	55	30	22	
	68	35	24	

218. Wehrlochweiher (Regensburg). Clessin 1908, Smmlg. naturw. Ver. Regensburg.

219. Umschlaghafen Regensburg. Fossil bei der Ausbaggerung gefunden. Clessin 1910.

220. Schutter bei Ingolstadt. var. *aren./tenuis*, hinten überkrustet. G. Zwanziger 1918, 2 Stücke. (M.)

L.	56	H. 28	D. 21	mm
	50	26	21	

221. Haunstädterbach bei Ingolstadt. var. *arenicola*. G. Zwanziger, 1 Stück. (M.)

L.	52	H. 28	D. 22	mm
----	----	-------	-------	----

222. Sandrach bei Ingolstadt. Kleine, festschalige var. *arenicola*. G. Zwanziger 1918, 1 Stück. (M.)

N. Paar

Hier fehlt noch jede Untersuchung.

223. Paar oberhalb Merching. var. *arenicola*. Grund kalkschlammig-sandig. Modell 8. 7. 1923, 1 Stück. (M.)

L.	47	H. 26	D. 19	mm
----	----	-------	-------	----

O. Abens

Wie im ganzen niederbayerischen Sandland sind noch eingehende Untersuchungen notwendig.

224. Sandelzhauser Bach bei Klein-Gundertshausen. Bach feinsandig bis schlammig. var. *aren./tenuis*, häufig leicht verkürzt. Modell 30. 5. 1928, 21 Stücke. (M.) L. 56 H. 29 D. 24 mm
53 30 21
53 27 18
225. Sandelzhauser Bach bei Sandelzhausen. var. *aren./tenuis*. Modell 29. 5. 1928, 54 Stücke. (M.) L. 58 H. 32 D. 23 mm
53 29 20
53 27 21
226. Empfenbach bei Haid. var. *tenuis*, spärlich. Modell 27. 6. 1928, 2 Stücke. (M.) L. 48 H. 29 D. 16 mm
49 28 20
227. Abens bei Lindkirchen. Grund fein quarzitischer Sandschlamm. var. *arenicola*, groß, bauchig, mit der Alge *Hildenbrandtia* besetzt. Modell 18. 5. 1928, 2 Stücke. (M.) L. 70 H. 36 D. 27 mm
55 30 24

P. Altmühl

228. Ödenbach oberhalb Cadolzhofen. Schmäler, raschfließender, steiniger Bach. In den Kolken leben die Muscheln, ebenso an den Lehmwänden. Große, langovale bis etwas kurzovale Form, von starker Ähnlichkeit mit *pseudolittoralis* Cless. L. Hässlein 28. 10. 1931, 12 Stücke. (M.) L. 92 H. 48 D. 37 mm
81 42 29
80 43 33
229. Linker Seitenarm der Altmühl bei Hirschlach. Ganz junge Stücke. L. Hässlein 1939, 7 Stücke. (M.) L. 4—19 mm
230. Altmühl bei Treuchtlingen. cf. Haas und Schwarz 1913, Taf. 2, Fig. 5, 130 Stücke. Senckenberg-Museum.
231. Altmühl unterhalb Solnhofen. cf. Haas und Schwarz 1913, 220 Stücke. Senckenberg-Museum.
232. Altmühl bei Altendorf. In einem Winkel des rechten Ufers zwischen Ort und Eisenbahnbrücke in Massen zusammengeschwemmt, tot, var. *tenuis*. Modell 8. 8. 1923, 75 Stücke. L. 54 H. 28 D. 21 mm
51 31 20
48 26 21

233. Altmühl bei Dollnstein. Etwas oberhalb der Ortschaft am rechten Ufer. Steilufer, Sandschlamm-Grund, dicht bewachsen. var. *aren./tenuis*. Modell 8. 8. 1923, 2 Stücke. (M.) L. 46 H. 25 D. 17 mm
41 24 16
234. Altmühl oberhalb Beilngries. cf. Haas und Schwarz 1913, 7 Stücke. Senckenberg-Museum.
235. Altmühl bei Dietfurt. Grundsandig, var. *aren./tenuis*, 1 *clavus*-Krüppel dabei. Modell 5. 8. 1921, 15 Stücke. (M.) L. 51 H. 29 D. 21 mm
50 27 21
47 27 19
236. Altmühl bei Eggersberg. cf. Haas und Schwarz 1913, 13 Stücke, Senckenberg-Museum; aus Baggersand bei Schleuse 10, var. *arenicola*, Modell 5. 8. 1921, 28 Stücke. (M.) L. 56 H. 37 D. 25 mm
55 28 23
53 28 23
237. Altmühl bei Kelheim. Oberhalb Kelheim am linken Ufer, etwas verkürzte Form. var. *arenicola/tenuis*. Modell 4. 8. 1921, 1 Stück. (M.) L. 39 H. 24 D. 17 mm
37 21 16
238. Altmühl bei Kelheimwinzer. Grund: grober Kalksand; stark verschilft. var. *arenicola*, ziemlich bauchig. 1 Stück auf ca. 200 m trockenliegendem Grund! leg. Modell 4. 8. 1921. (M.) L. 46 H. 25 D. 21 mm
239. Kanalhafen Kelheim. var. *typica* L. Hässlein 23. 6. 1933, 1 Stück. (M.)
240. Schwarzach bei Freystadt. v. Ammon, 2 Stücke. Kleine Form. (M.) L. 41 H. 22 D. 14 mm
41 23 15
241. Sulz bei Mariahilf (Berching). var. *arenicola*, Wirbel vorne liegend. Modell 6. 8. 1921, 6 Stücke. L. 52 H. 25 D. 17 mm
50 28 21
51 28 20
242. Sulz bei Beilngries. cf. Haas und Schwarz 1913, Taf. 2, Fig. 6, 20 Stücke, Senckenberg-Museum. var. *arenicola*, Bachform. Modell 5. 8. 1921, 13 Stücke. (M.) L. 44 H. 25 D. 17 mm
44 25 17
43 25 19
243. Anlauter bei Nenslingen. cf. Haas und Schwarz 1913, 16 Stücke, leg. Blendinger, Senckenberg-Museum.

Q. Schwarze Laaber

244. Fossil in den Tuffen bei Alling und unterhalb Eichhofen. Clessin 1908 (Ber. naturw. Ver. Regensburg).
245. Schwarze Laaber bei Alling. cf. Haas und Schwarz 1913, 4 Stücke, leg. Clessin; Kobelt, Ikonogr. 17, 1911, Fig. 2484 als *U. consensaneus* var. *rugatus* Cless. (non Menke).
246. Schwarze Laaber bei Hart. Clessin 1912.

R. Naab

Im Gebiet der Naab sind die Untersuchungen noch lange nicht ausreichend. Das für den Schneckensammler sterile Gebiet konnte auch noch keine Sammler anlocken, so beschränken sich die Aufsammlungen auf gelegentliche Funde.

247. „Naab“. cf. Kobelt, Ikonogr. 17, 1911, Fig. 248, als *U. consentaneus* var.
248. Haidnaab bei Neustadt-Kemnath (Bahnhof). cf. Haas und Schwarz 1913, 49 Stücke, Senckenberg-Museum; Ikonogr. 20, 1914, Fig. 2901/02.
249. Fichtelnaab bei Neusorg. Ebenda, 27 Stücke.
250. Hartbach bei Neusorg. Ebenda, 4 Stücke.
251. Naab bei Schwarzenfeld. Langgestreckte var. *tenuis*, schwarz erodiert. Th. Schmierer, 2 Stücke. L. 67 H. 34 D. 24 mm
59 31 21
252. Östlicher Naabarm bei Schwandorf. cf. Haas und Schwarz 1913, 38 Stücke, Taf. 2, Fig. 9, Senckenberg-Museum. In dieser Laufstrecke ist die Naab eher teichähnlich, mit vielen Mäandern und ganz geringer Strömung.
253. Naab bei Pielenhofen. cf. Clessin 1910, Nachrichtenblatt 42.
254. Naab bei Maria-Ort. cf. Clessin 1908; cf. Haas und Schwarz 1913, 4 Stücke, leg. Clessin, Sandbank oberhalb der Fähre, etwas stärker erodiert. Modell 3. 8. 1921, 14 Stücke. (M.) L. 74 H. 36 D. 30 mm
67 33 24
64 32 25
255. Linker Donau-Arm bei Maria-Ort. Ein früherer Naabunterlauf, bei Hochwasser von Donauwasser durchflossen. Langoval mit spitzem Schnabel, ziemlich bauchig, hell bis dunkelbraun, var. *typica* bis *crassa*. Modell 3. 8. 1921, 17 Stücke. (M.) L. 63 H. 32 D. 25 mm
56 31 22
56 30 23

S. Regen

Auch das Gebiet des Regen ist noch wenig abgesammelt, es ist aber auch nicht viel zu erwarten; besonders interessant sind die sich mehrenden Fälle des Zusammenlebens von *Crassunio crassus* mit *Marg. margaritifera* L.

256. Teisnach bei Teisnach. var. *archaica*, schwarz, mäßig erodiert. K. Alt-nöder 1923, 3 Stücke. (M.) L. 62 H. 33 D. 24 mm
60 31 23
52 29 20

257. Rinchnach bei Rinchnach. var. *archaica*, mäßig erodiert, lebt mit einer langgestreckten Form der *margaritifera* zusammen. A. Micheler 1923, 1 Stück; K. Altnöder 1924, 5 Stücke. (M.)
 L. 63 H. 34 D. 25 mm
 56 28 22
 53 29 21
258. Rinchnach bei der Pfistermühle. var. *archaica*, sehr stark erodiert. K. Altnöder 1924, 4 Stücke. (M.)
 L. 63 H. 33 D. 24 mm
 55 29 23
 53 30 26
259. Regen zwischen Pielmühle und St. Lorenzen. cf. Haas und Schwarz 1913, 6 Stücke. Senckenberg-Museum.
260. Regen zwischen Rainhausen und Gallingskofen. Ebenda, 38 Stücke.
261. Regen bei Sallern. Typenfundort des *Unio nessorhynchus* Held und *Unio silen* Held. cf. Haas und Schwarz 1913, 4 Stücke, leg. Clessin; als Regen bei Regensburg, Kobelt, Ikonogr. 17, 1911, Fig. 2481, als *U. consentaneus* var. *ater* Clessin; var. *archaica-fluviatilis* Mod., Modell 3. 8. 1921, 6 Stücke. (M.)
 L. 83 H. 44 D. 28 mm
 73 37 28
 63 33 26
262. Regen bei Reinhausen. cf. Clessin 1908; Haas und Schwarz 1913, 5 Stücke, leg. Clessin; var. *archaica*, kurz vor der Mündung. Modell 3. 8. 1921, 3 Stücke. (M.)
 L. 57 H. 29 D. 22 mm
 47 26 18
 78 40 35
263. Otterbach bei Unter-Lichtenwald. cf. Clessin 1910, Nachrbl. 42; Haas und Schwarz 1913, 1 Stück, leg. G. Bertram.
264. Wanzenbach an der Mündung. Ebenda, 5 Stücke, leg. Bertram.
265. Perlbach bei Falkenstein. cf. Clessin 1874 (Nachrbl.), neben *Marg.*

T. Laaber

Aus den Gebieten der Großen und Kleinen Laaber ist fast nichts bekannt.

266. Große Laaber bei Gieseltshausen, Kr. Rottenburg. var. *tenuis/aren.*, bauchig und eckig, rötlich. Modell 1929, 5 Stücke. (M.)
 L. 59 H. 32 D. 25 mm
 55 30 20
 54 30 21
267. Kleine Laaber bei Oberlindhart-Winkelmühle (bei Neufahrn, Ndb.). Kleine var. *tenuis*. J. Schwind 25. 3. 1932, 3 Stücke. (M.)
 L. 42 H. 27 D. 20 mm
 41 23 16
 38 24 17

U. Donau zwischen Regensburg und Isar

In dieser Donaustrecke fehlt noch die Untersuchung des Stückes von Donaustauf bis Irlbach, also das Straubinger Gebiet. Die Muschelfauna ist aus dem offenen Strom völlig verschwunden und auf die Buhnen und Altwässer beschränkt.

268. Donau bei Weichs. cf. Clessin 1908 und 1910, fa. *lata* Clessin. In den Buhnen unterhalb der Regenmündung fehlend, dafür an der Außenseite des Dammes im Uferschlamm sitzend. Regenwasser fließt hier vorbei, daher geringe Erosion. Modell 3. 8. 1921, 10 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 62 | H. 33 | D. 22 |
| | 61 | 33 | 23 |
| | 55 | 30 | 22 |
269. Donau bei und gegenüber Schwabelweis. Clessin 1908.
270. Donau bei Irlmaut. 1 Klappe, am äußeren Fuß des Donaudammes. Modell 2. 8. 1921. (M.)
271. Donauabschnitt bei Kreuzhof, rechtes Ufer. Clessin 1908.
272. Donau bei Bogen. var. *typica* sowie var. *crassa*. Die Typen für die entsprechenden Stromformen meiner biologischen Nomenklatur. cf. Modell 1922; Geyer, Land- und Süßw. Moll. III, 1927, Taf. 25, Fig. 6, leg. Hofmann 1921, 5 Stücke (M.); Hässlein 1950, 5 Schalen.
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 67 | H. 37 | D. 25 |
| | 66 | 33 | 24 |
| | 62 | 32 | 23 |
273. Donau bei Hofstetten. 3 Schalen der var. *crassa*. L. Hässlein 1950.
- | | | | |
|----|----|-------|------|
| L. | 68 | H. 37 | D. — |
|----|----|-------|------|
274. Donau-Buhne bei Irlbach. var. *typica* zu *tenuis* übergehend, ferner *crassa*. Modell 8. 12. 1927, 4 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 64 | H. 34 | D. 24 |
| | 64 | 33 | 25 |
| | 42 | 24 | 16 |
275. Donau bei Stefansposching. Am Ufer oberhalb der Wagenfähre. var. *crassa*. Boden kiesig-sandig. Modell 8. 12. 1927, 5 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 63 | H. 35 | D. 27 |
| | 62 | 33 | 24 |
| | 62 | 33 | 24 |
276. Donau bei Sommersdorf. In der Nähe des Wäldchens unterhalb Steinkirchen gegenüber Sommersdorf, an der unteren, kürzeren Buhne zahlreich, var. *crassa* bis *tenuis*, in der oberen seltener var. *arenicola*. Modell 8. 12. 1927, 6 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 72 | H. 38 | D. 29 |
| | 65 | 34 | 26 |
| | 63 | 37 | 24 |
277. Donau bei Mettenufer. An einer kleinen, vorspringenden Buhne oberhalb des Ortes. Kleine var. *crassa* und *aren./typica*, sehr kurz und

- plump, etwas an serbische Donaiformen erinnernd. Modell 8. 12. 1927, 5 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 58 | H. 33 | D. 24 | mm |
| | 58 | 32 | 25 | |
| | 56 | 29 | 22 | |
278. Donau bei der Eisenbahnbrücke Deggendorf. var. *typica* spärlich, im Alter eirund, vorherrschend var. *crassa*, in der oberen Buhne var. *crassa* und mehr vereinzelt *typica*. Modell 8.—12. 1927, 45 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 71 | H. 36 | D. 25 | mm |
| | 70 | 37 | 26 | |
| | 71 | 38 | 27 | |
279. Donau bei Deggendorf, am Sporn unterhalb der Straßenbrücke. Wirbelskulptur vereinfacht. var. *typica* und über *aren.* bis *crassa* gehend und z. T. den Formen der mittleren Donau ähnlich. Modell 7. 8. bis 22. 10. 1927, 21 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 70 | H. 37 | D. 26 | mm |
| | 68 | 35 | 26 | |
| | 67 | 37 | 23 | |

V. Isar

Für das Flußgebiet der Isar liegen meine Arbeiten über das Amper- und Würmgebiet vor, so daß ich hier jeweils kurz darauf Bezug nehmen kann. Einzelne Nachträge werden ausführlicher behandelt. Im Gebiete der Loisach und der übrigen Isar ist, wie ich schon früher sagte, sowohl die Najadenverbreitung wie die Untersuchungsichte geringer.

a) Würm

280. Staltacher See. var. *tenuis*. A. Weber 9. 1913, 1 Stück. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 36 | H. 22 | D. 13 | mm |
|----|----|-------|-------|----|
281. Bodenbach bei Staltach. Modell 1939, Taf. 2, Fig. 8.
282. Zeismeringer Bach beim Auweiher. Modell 1939, Taf. 2, Fig. 12.
283. Zeismeringer Bach beim Karpfenwinkel. Modell 1939.
284. Bach südlich Ambach. Modell 1939, Taf. 2, Fig. 7.
285. Würmsee bei Seeshaupt. var. *typica* bis *crassa*, nesterweise zusammenlebend. Farbe rotgelb. Z w i e s e l e, 118 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 65 | H. 34 | D. 28 | mm |
| | 60 | 32 | 22 | |
| | 60 | 30 | 22 | |
286. Würmsee bei Anried. Modell 1939.
287. Würmsee bei Bernried.
288. Würmsee bei St. Heinrich.
289. Würm bei Percha.
290. Würm bei Mühlthal.
291. Würm oberhalb Gauting. Modell 1939, Taf. 2, Fig. 11, 14.
292. Würmkanal bei Karlsfeld. Modell 1939, Taf. 2, Fig. 15.
293. Schwabenbach bei Karlsfeld. Modell 1939, Taf. 2, Fig. 16.
294. Fischweiher bei Feldmoching. var. *typica*. A. Weber 4. 1912, 2 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 43 | H. 23 | D. 17 | mm |
| | 39 | 21 | 15 | |

295. Graben bei den Ludwigsfelder Teichen. Modell 1939.

296. Würmkanal bei Schleißheim. cf. Modell 1939; var. *tenuis*. A. Weber, 7 Stücke. (M.)

L. 57 H. 33 D. 21 mm

51 27 18

48 26 19

b) Amper

Alles nach Modell 1941.

297. Staffelsee-Ach bei Uffing. Modell 1941, Taf. 3, Fig. 4.

298. Staffelsee-Ach bei Oberhausen. Taf. 3, Fig. 5.

299. Staffelsee-Ach bei der Mündung.

300. Aubach bei Delling. Taf. 3, Fig. 8.

301. Aubach beim Pilsensee. Taf. 3, Fig. 7.

302. Ammersee bei Ried. Taf. 3, Fig. 11.

303. Ammersee bei Stegen. Taf. 3, Fig. 9.

304. Ammersee-Südwest.

305. Amper bei Stegen. Taf. 4, Fig. 1.

306. Amper beim Inninger Bach. Taf. 4, Fig. 2.

307. Amper bei Grafrath. Taf. 4, Fig. 3—4.

308. Amper bei Schöngesing. Taf. 4, Fig. 5.

309. Amper bei Zellhof. Taf. 4, Fig. 6.

310. Amper bei Fürstenfeld. Taf. 4, Fig. 7.

311. Amper bei Esting.

312. Amper bei Dachau. Taf. 4, Fig. 8.

313. Alte Amper bei Unter-Berghausen.

314. Amper bei Moosburg.

315. Au Graben bei Steinebach. Taf. 3, Fig. 12.

316. Wörthsee bei Steinebach.

317. Wörthsee-Südostwinkel. Taf. 3, Fig. 15.

318. Wörthsee bei Schlagenhofen. Taf. 3, Fig. 16.

319. Wörthsee bei Oberndorf. Taf. 3, Fig. 13—14.

320. Wörthsee-Kanal bei Bachern. Taf. 3, Fig. 17.

321. Inninger Bach, Oberlauf. Taf. 3, Fig. 18.

322. Inninger Bach, Unterlauf.

323. Strazelbach bei Roggenstein.

324. Teich bei Bruck.

325. Gröbenbach.

326. Schleißheimer Kanal in Dachau. Taf. 3, Fig. 9.

327. Bach bei Theining.

328. Windach bei Unterfinning. Taf. 4, Fig. 10. cf. Geyer 1927, Taf. 26.

329. Graben bei Eismerszell. Taf. 4, Fig. 11.

330. Maisach bei Windach.

331. Maisach bei Grunertshofen.

332. Maisach bei Mammendorf.

333. Graben zwischen Palsweis und Thal.

334. Maisach bei Germerswang.

335. Maisach bei Palsweis.

336. Maisach bei Eisolzried.

337. Maisach bei Bergkirchen. Taf. 4, Fig. 13—14.

338. Maisach bei Kienaden. Taf. 4, Fig. 12.

339. Maisach bei Günding. Taf. 4, Fig. 15.

340. Maisach bei Mitterndorf.

341. Graben bei Eschenried.

342. Wiesen Graben bei Esterhofen.

343. Webblinger Bach. Taf. 4, Fig. 21.
 344. Prittlbach bei Prittlbach. Taf. 4, Fig. 22.
 345. Glonn bei Odelzhausen.
 346. Glonn bei Handenzhofer Mühle. Taf. 4, Fig. 20.
 347. Glonn bei Unter-Weikertshofen.
 348. Graben bei Lauterbach.
 349. Steindlbach bei Sulzemoos.
 350. Steindlbach bei Walkertshofen. Taf. 4, Fig. 23.
 351. Glonn bei Erdweg.
 352. Glonn bei Arnbach.
 353. Graben bei Arnbach.
 354. Graben bei Puchschlag. Taf. 4, Fig. 18.
 355. Roth bei Schwabhausen.
 356. Graben bei Niederroth.
 357. Roth bei Frauenhofen.
 358. Roth bei Indersdorf. Taf. 4, Fig. 19.
 359. Glonn bei Indersdorf. Taf. 4, Fig. 17.
 360. Glonn bei Petershausen. Taf. 4, Fig. 16.
 361. Glonn bei Mühldorf.
 362. Glonn bei Hohenkammer.
 363. Glonn bei Kienberg.
 364. Mauerner Bach bei Niederndorf.
 365. Mühlgraben des Mauerner Baches bei Niederndorf.

c) Loisach

366. Rohrsee bei Kochel. Ein schmales Altwasser, das sich links der Loisach unter der Straßenbrücke Kochel — Schlehdorf durchzieht. var. *tenuis*, sehr bauchig. Modell 20. 3. 1927, 1 Stück. (M.)
 L. 61 H. 34 D. 28 mm
367. Loisach bei Kochel. Im Abfluß des Kochelsees, meist unterhalb der Brücke am rechten Ufer; tot, bauchige var. *tenuis*. Modell 20. 3. 1927, 7 Stücke. (M.)
 L. 80 H. 42 D. 29 mm
 74 39 30
 73 39 27
368. Sindelbach bei Habach. Kleine var. *tenuis*. Der Bach geht zum Rohrsee. Th. Bäuerlein 1921, 1 Stück. (M.) L. 44 H. 25 D. 18 mm
369. Rottach bei Fischbach. 2 Schalen, var. *tenuis*. v. Ammon. (M.)
370. Wenigbach im Beuerberger Moos. var. *tenuis*, sehr flach. E. Pfeiffer 1923, 3 Stücke. (M.) L. 51 H. 28 D. 18 mm
 45 26 16
 44 26 17
371. Tegernseer Bach bei Beuerberg. Mittelgroße Form, dunkel, stark erodiert, etwas quadratische var. *tenuis*. Der Fundort liegt bei Hofstätt. Bach sandig. Ein Stück hat einen riesigen Schalenauswuchs statt der Kardinalzähne. A. Weber 1923, 4 Stücke; Modell 1. 6. 1925, 42 Stücke. (M.) L. 72 H. 38 D. 34 mm
 68 35 25
 61 34 26

372. Mühlbach südlich Moosaurach. Kommt aus dem Königsdorfer Filz. Kleine, flache var. *tenuis*, engringig. W. Michel 1930, 1 Klappe. (M.)
L. 42 H. 25 D. — mm
373. Rottach bei Königsdorf. Kleine var. *typica/tenuis*. P. Anton, 1 Stück. (M.)
L. 50 H. 25 D. 19 mm
374. Bach zwischen Degerndorf und Wolfratshausen. var. *typica/arenicola*, flach. A. Weber 14. 3. 1927, 7 Stücke. (M.)
L. 61 H. 33 D. 19 mm
60 33 22
54 31 19
375. Loisach bei Wolfratshausen. Mittelgroße var. *typica/arenicola*, flach und oval. A. Weber 14. 3. 1927, 2 Stücke. (M.)
L. 60 H. 34 D. 20 mm
60 33 20

d) Obere Isar

376. Griesbach bei Tölz. Junge Stücke, v. Ammon. (M.)
L. 30 H. 19 D. 10 mm
26 16 8
26 15 7
377. Isar-Altwasser bei Harlaching. cf. Reuleaux 1888, Nachrbl. 20. var. *tenuis*. Fundort im jetzigen Zoolog. Garten München, ca. 1910 erloschen. (M.)
L. 50 H. 36 D. 17 mm
39 23 13
378. Isar bei Moosburg. 1 Stück aus einer Kiesschicht 30 cm über dem Isarspiegel, 4 m vom Ufer. Czermak 1934. var. *crassa*. (M.)
L. 58 H. 31 D. 22 mm

e) Untere Isar

379. Auerbach bei Auerbach (zur Sempt). var. *typica*. leg. M. Förtsch 1931, 1 Stück. (M.)
L. 45 H. 27 D. 18 mm
380. Sempt. Starkschalige var. *arenicola*. Fließt unterhalb Moosburg von rechts zur Isar. W. Blume 1924, 6 Stücke. (M.)
L. 60 H. 33 D. 23 mm
57 30 22
56 30 22
381. Zacherlmühlerbach bei Bad Ast. Tiefe 15—20 cm, Breite 50 cm, ziemlich rasch fließender Wiesengraben, var. *arenicola/tenuis*. W. Blume 1924, 9 Stücke. (M.)
L. 60 H. 34 D. 28 mm
44 24 16
45 25 17
382. Johannsbach bei Landshut. Zwanziger 1918 (Nachrbl. 50).
383. Pfetrach bei Landshut. Zwanziger 1918.
384. Weiher bei der Kumpfmühle (bei Landshut). Zwanziger 1918.

V. Donau zwischen Isar und Erlau

Diese ziemlich najadenreiche Strecke konnte ich 1927 absuchen. Auch hier sind die Najaden auf die Buhnen und Altwasser beschränkt. Da die Buhnen aber vielfach durchströmt sind, kommen starkschalige Formen häufiger vor. Die kleineren Nebenbäche konnte ich leider nicht genug absuchen.

385. Donau-Buhne bei Pleinting. var. *typica*, var. *crassa* bis gegen *tenuis* mit gerundetem Hinterende. Modell 30. 10. 1927, 20 Stücke. (M.)
 L. 74 H. 39 D. 31 mm
 69 34 24
 67 33 24
386. Donau-Buhne bei Hilgartsberg. Ein Stück var. *typica*, sonst langovale *crassa*. Modell 30. 10. 1927, 9 Stücke. (M.) L. 63 H. 36 D. 25 mm
 61 36 25
 57 31 24
387. Donau-Buhne oberhalb Vilshofen (St. Barbara). Hohe und kurze var. *typica* und *crassa*, ein *clavus*-Krüppel. Wirbel leicht erodiert. Modell 30. 10. 1927, 17 Stücke. (M.) L. 70 H. 37 D. 26 mm
 65 39 25
 68 35 28
388. Donau-Buhne unterhalb Vilshofen. var. *crassa*, groß, var. *arenicola*, ganz flach, hinten abgestumpft, var. *tenuis*, verlängert, var. *typica*, spärlich. Modell 30. 10. 1927, 26 Stücke. (M.)
 L. 71 H. 39 D. 29 mm
 65 33 25
389. Donau-Buhne bei der Wolfachmündung. Kleine var. *tenuis/arenicola*, dunkelbraun, Wolfachform. Modell 30. 10. 1927, 8 Stücke. (M.)
 L. 50 H. 28 D. 18 mm
 54 30 19
 47 26 18
390. Donau bei Erlau. Einzelne Schalen, var. *crassa*, Stromform, an der Erlaumündung. Modell 14. 9. 1919.
391. Renzlinger Bach bei Englfing (zur Schöllnach). Für einen *Margaritifera* führenden Bach ist *Unio crassus* ziemlich häufig, var. *tenuis/archaica*. Modell 27. 11. 1927, 10 Stücke. (M.) L. 61 H. 32 D. 24 mm
 56 28 22
 56 30 23
392. Schöllnach bei Englfing. An der Einmündung des Renzlinger Baches. var. *tenuis/arenicola*. Modell 20. 11. 1927, 2 Stücke. (M.)
 L. 57 H. 27 D. 22 mm
 51 27 20
393. Brunnbach bei Schada (zur Schöllnach). Grund feinsandig. Nördlich

der Eisenbahn einige Stücke var. *tenuis/archaica*. Modell 27. 11. 1927,
4 Stücke. L. 60 H. 33 D. 23 mm

51 28 21

49 27 20

394. Ilz bei Hals. Rest einer stark erodierten Schale. Modell 1919. (M.)

W. Vils

Ein Fluß des tertiären Sandlandes, nur an einigen Strecken abgesehen.

395. Kleine Vils bei Vilsheim. Strömung stärker als sonst. Verkürzte und kurzovale Formen vorherrschend. Modell 7. 4. 1923, 9 Stücke. (M.)

L. 74 H. 42 D. 29 mm

73 39 30

72 41 29

396. Kleine Vils bei Langenvils. An schlammigen Stellen häufig, Strömung etwas stärker. Modell 7. 4. 1923, 12 Stücke. (M.)

L. 74 H. 38 D. 29 mm

70 37 26

67 36 26

397. Kleine Vils bei Gundihausen. Grund sandlehmig, Wasser ziemlich kalkhaltig. Bach 4—5 m breit, 1—1,5 m tief. W. Blume 1923, 3 Stücke. (M.)

L. 80 H. 40 D. 30 mm

75 37 28

60 33 23

398. Kleine Vils bei Mühlendorf. Strömung mäßig, Grund mehr sandschlammig, pflanzenfrei, teilweise etwas lehmig. Langgestreckte var. *crassa*, spärlich *typica*, ferner *rhomboideus*-Formen. Modell 5. 4. 1923, 28 Stücke. (M.)

L. 69 H. 35 D. 30 mm

69 37 27

65 35 26

399. Kleine Vils bei Altfraunhofen. Fein sandschlammig, wenig bewachsen, ca. 3—4 m breit, 1 m tief. Die Formen entsprechen etwa den Teichformen anderer Arten. Modell 5. 4. 1923, 4 Stücke. (M.)

L. 73 H. 36 D. 28 mm

72 40 28

46 27 17

400. Kleine Vils bei Reifersberg. Im weichen Sandschlamm der Ufer. Modell 5. 4. 1923, 60 Stücke. (M.)

L. 74 H. 39 D. 26 mm

73 36 28

69 36 28

401. Kleine Vils bei Ankam. Auf kiesigem Grund, groß, langoval. var. *arenicola/tenuis*. Modell 5. 4. 1923, 15 Stücke. (M.)

L. 68 H. 34 D. 26 mm

67 32 26

61 33 22

402. Kleine Vils bei Vils. Unter einer Brücke im weichen Schlamm. var. *arenicola/tenuis*. Modell 6. 4. 1923, 4 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 67 | H. 34 | D. 25 |
| | 62 | 33 | 25 |
| | 61 | 33 | 22 |
403. Tümpel bei Hölzl, Gem. Baierbach. var. *typica*, juv. W. Blume 1923, 8 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 43 | H. 25 | D. 16 |
| | 40 | 23 | 14 |
| | 42 | 25 | 15 |
404. Wiesen graben bei Gurnhub, ca. 1,5 m breit, 10—20 cm tief. var. *tenuis*, eines mit verdrehter Schale. W. Blume 1923, 3 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 49 | H. 28 | D. 20 |
| | 47 | 27 | 18 |
| | 43 | 23 | 18 |
405. Vils bei Grafenmühle. Auffallend klein. A. Micheler 1923, 4 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 65 | H. 35 | D. 21 |
| | 63 | 34 | 23 |
| | 52 | 29 | 19 |
406. Große Vils bei Vilsbiburg. var. *crassa* bis *arenicola/tenuis*, ziemlich flach, mit *Hildenbrandtia*-Algen besetzt. W. Blume 1923, 4 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 61 | H. 33 | D. 23 |
| | 60 | 31 | 23 |
| | 57 | 31 | 19 |

X. Wolfach

407. Wolfach bei der Hacklmühle. Juragestein anstehend, var. *arenicola*. Micheler 1923, 3 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 58 | H. 25 | D. 22 |
| | 51 | 28 | 20 |
| | 49 | 27 | 20 |
408. Wolfach bei Knadlarn. Grund sandig, Fundort auf Urgestein, im Bachbett Jurasand. var. *arenicola*. Micheler 1923, 2 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 50 | H. 30 | D. 21 |
| | 40 | 25 | 15 |
409. Wolfach bei der Mündung. var. *tenuis*. Modell 30. 10. 1927, 1 Stück.
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 50 | H. 27 | D. 19 |
|----|----|-------|-------|

Y. Inn

Weite Teile des Inngebietes sind noch ungenügend untersucht.

a) Oberer Inn

410. Sims bei Stefanskirchen. Abfluß des Simssees. var. *tenuis* auf Sandgrund. Modell 17. 9. 1921, 2 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 50 | H. 27 | D. 18 |
| | 46 | 26 | 18 |
411. „Tegernsee“. cf. Rossmässler, Ikonogr. I, 1835, Fig. 128. Auch Zwanziger hat mir einige Schalen mit diesem Fundort gegeben.

b) Unterer Inn

412. Schloßweiher Schwindegg. Kleine, weitringige Form, var. *tenuis*.
O. Gaschott 1923, 3 Stücke. (M.) L. 42 H. 23 D. 14 mm
32 21 12
27 16 9
413. Dorfen. Kleine kalkschalige var. *tenuis*. G. Zwanziger, 1 Stück. (M.)
L. 43 H. 25 D. 16 mm
414. Rott bei Pocking. Langgestreckte Altersform var. *typica/tenuis* der
Sandfüsse. A. Weber 8. 1923, 2 Stücke. (M.)
L. 80 H. 38 D. — mm
64 34 24
61 30 22
415. Rott „bei Passau“. Kobelt, Ikonogr. 17, 1911, Fig. 2479. leg. Walser.
Genauer Fundort nicht feststellbar.
416. Inn bei Neuhaus. *Unio phaseolus* Held, eine var. *crassa/arenicola*. cf.
Kobelt, Ikonogr. VI, 1879, Fig. 1649. Fundort wird als Inn bei Passau
angegeben.

c) Salzach

417. Schinderbach beim Abtsdorfer See. Lettiger diluvialer Seeton im Grund
und an den Seitenwänden des Abflusses. Stark seeformen-ähnliche var.
crassa. Modell 8. 9. 1926, 50 Stücke. (M.)
418. Waginger See bei Petting. Grund in der Nähe des Abflusses kalk-
schlammig, var. *crassa*. Zwieseles, 3 Stücke. (M.)
L. 61 H. 31 D. 26 mm
56 31 23
50 2 20
419. Achen bei Petting. An den Ufern weicher Schlamm, gegen die Mitte zu
sandig. var. *crassa*. Zwieseles, 87 Stücke; Modell, 15 Stücke
8. 9. 1926. (M.) L. 68 H. 35 D. 28 mm
64 33 26
62 32 25
420. Achen bei Kirchdorf. Grobsandig, schnellfließend, 7—8 m breit, 1 m tief.
Alle Stücke inkrustiert, var. *crassa/arenicola*. Modell 8. 9. 1926,
103 Stücke. (M.) L. 67 H. 35 D. 27 mm
66 34 28
64 32 27
421. Grabensee-Ostufer. An einer engbegrenzten Stelle am nördlichen Teil
des Ostufers, am Waldende. Ähnlich der *bodamica*, aber mehr var. *te-*
nuis. Modell 12. 9. 1927, 12 Stücke. (M.) L. 51 H. 30 D. 21 mm
51 27 19
51 27 21

d) Alz

422. Chiemsee bei Herrenwörth. Modell 1927.

423. Chiemsee „bei Traunstein“. Rossmässler, Ikonogr. I, Fig. 410.

Z. Donau von Erlau bis Budapest

Die nun folgende Donau-Strecke ist samt ihren Nebenflüssen noch lange nicht genügend untersucht. Ich zähle daher die wenigen Literaturnotizen auf und füge das mir zur Verfügung stehende Material ein.

a) Donau

424. Donau bei Wien. Rossmässler, Ikonogr. I, Fig. 128; II, Fig. 491 b, *U. consentaneus pulcher*.

425. Donau bei Budapest. Große typische Stromform, Skulptur schon schwächer, aber noch *cytherea*. Hazay, 2 Stücke. (M.)

b) Ybbs

426. Url bei Seitenstetten, NÖ. Kleine var. *tenuis*, Bachform. Edlauer 1931, 8 Stücke. (M.)

L. 47 H. 25 D. 15 mm

45 24 15

43 24 15

427. Url bei St. Peter. Kleine var. *tenuis*. Fuchs, 8 Stücke. (M.)

L. 43 H. 24. D. 14 mm

41 22 14

39 23 13

428. Aschach bei Eferding, nächst der Schwimmschule. var. *tenuis*. Edlauer 1931, 7 Stücke. (M.)

L. 50 H. 30 D. 21 mm

49 26 19

46 27 18

429. Mollands, Löss. Neolithische Jagdstation, NÖ. „Herzogl. Ratibor'scher Ziegelofen. Jagdstation in Wohnhöhle. Neben der Feuerstelle Mammutknochen und Steinwerkzeuge in großer Anzahl gefunden.“ Bachform des Sandgebietes. A. Edlauer 1932, 5 Stücke. (M.)

L. 63 H. 35 D. 24 mm

63 34 25

46 25 17

c) Kamp

430. Kamp bei Plank. cf. Haas und Schwarz 1913, 10 Stücke, leg. Sturay, Taf. 2, Fig. 5. Senckenberg-Museum.

431. Kamp bei Gars. cf. Haas und Schwarz 1913, 330 Stücke, leg. A. Hackl, als *U. cytherea nessorhynchus* bezeichnet, Senckenberg-Museum. Kleine, braune Form, mäßig erodiert, z. T. nieder. (M.)
 L. 53 H. 28 D. 18 mm
 51 28 18
 51 26 19
432. Mühlkamp bei Hadersdorf, NÖ. cf. Zelebor 1851. var. *archaica*. A. Edlauer 12. 7. 1931, 15 Stücke. (M.) L. 71 H. 38 D. 27 mm
 66 34 28
 61 31 24

d) Thaya-March

433. Thaya. Groß, spitzoval und flach, als *U. consentaneus thayacus* Kob. bezeichnet. 5 Stücke. (M.) L. 67 H. 37 D. 26 mm
 66 37 22
 62 33 21
434. Thaya bei Thaya. Fast typisch und *archaica*, teils spitzoval, teils flach, stark erodiert, als *U. consentaneus orthorhynchus* bezeichnet. 1 Stück. (M.) L. 55 H. 25 D. 17 mm
435. Thaya bei Laa. cf. Haas und Schwarz 1913, 5 Stücke, leg. Zelebor, Zelebor 1851 als *U. nigricans* Zel.
436. Thaya bei Themenau. cf. Haas und Schwarz 1913, 1 Stück, leg. Tschapek.
437. Thaya bei Unter-Thurnau. Haas und Schwarz 1913, 88 Stücke, leg. A. Hackl, Taf. 2, Fig. 6.
438. Thaya bei Eibenstein. cf. Haas und Schwarz 1913, 6 Stücke, leg. Hackl.
439. Thaya bei Drosendorf. cf. Haas und Schwarz 1913, 234 Stücke, leg. Hackl.
440. Thaya an der Hackermühle bei Süßenbach, NÖ. 77 Stücke, leg. Hackl, cf. Haas und Schwarz.
441. Thaya bei Freistein. Ebenda, 16 Stücke, leg. Hackl.
442. Thaya bei Vöttau, Mähren. Ebenda, 16 Stücke, leg. Hackl.
443. Thaya bei Weitra. Zelebor 1851.
444. Thumeritzbach bei Drosendorf, NÖ. 112 Stücke, leg. Hackl. cf. Haas und Schwarz 1913.
445. Schelletaubach bei Vöttau. Ebenda, 3 Stücke, leg. Hackl.
446. March bei Theben. Rossmässler, Ikonogr. II, Fig. 491, als *U. consentaneus minor*; cf. Haas und Schwarz 1913, 1 Stück, leg. Tschapek.
447. March bei Dürrnkruth. Zelebor 1851.
448. March bei Thebensee. Zelebor 1851.
449. March bei Neudorf. Zelebor 1851.
450. March bei Marchegg. cf. Zelebor 1851 als *U. dubius* Fritz. Ovale var. *typica*, ganz wenig erodiert, grün gestrahlt. L. Kuščer 1918, 1 Stück. (M.) L. 64 H. 35 D. 24 mm

451. March bei Preßburg. cf. Haas und Schwarz 1913, Taf. 2, Fig. 7.
1 Stück, leg. L. Parreys.
452. Igla zwischen Hasensprung und Altenberg. var. *archaica*, mäßig erodiert. cf. Canon 1935; leg. Canon 4. 1932, 2 Stücke. (M.)
L. 58 H. 30 D. 23 mm
50 27 19
453. Igla zwischen Prucknermühle bei Pyimelkov und Bransouze. var. *archaica*, mäßig erodiert. cf. Canon 1935; leg. H. Canon 4. 1932, 2 Stücke. (M.)
L. 54 H. 28 D. 20 mm
49 26 18
454. Kleine Igla bei Sachsenthal. Kleine langovale var. *aren./palaeoz.*, mäßig erodiert mit gleichmäßig stehenden Zuwachsringen und etwas rechteckigen Umrissen. cf. Canon 1935; leg. H. Canon 4. 1932, 1 Stück. (M.)
L. 47 H. 26 D. 17 mm
455. Kleine Igla bei Zeisau. Canon 1935.
456. Pirnitzbach (zur Igla). Canon 1935.
457. Jedlauer Bach bei Miröschau. Canon 1935.
458. Kozlauer Bach nördlich von Luka. Canon 1935.

e) Günz

460. Günz bei Steinamanger. var. *tenuis*, mäßig erodiert. Szé p 1891. (M.)
L. 55 H. 29 D. 19 mm
49 27 17
44 24 16
461. Perintbach bei Steinamanger (Szombathély). Langovale, schmale var. *aren./tenuis*, mäßig erodiert. Szé p 1891. (M.) L. 58 H. 30 D. 20 mm
49 27 17
48 26 18
462. Répcze-Bach unterhalb Lutzmannsburg. Szé p 1891. (Mal. Bl. 11).
463. Günz (Gyöngyös) bei Bakofa, Com. Vas. Modell 1924.
464. Felső-Rönök, Com. Vas. Modell 1924. Langovale, ziemlich flache und gerade Form, var. *typica/aren.* 1 Stück. (M.)
L. 59 H. 30 D. 21 mm
465. Sar-Bach bei Egervar, Com. Vas. Modell 1924.
466. Zsitva-Fluß bei O-Gyalla, Com. Komarom. Modell 1924.

f) Neutra

467. Neutra bei Neutra. cf. Rossmä s s l e r, Ikonogr. II, Fig. 491.

Unio pictorum latirostris Küster

Zwiesele, der beste Kenner der Schweizer und Neckar-Najaden stellte bereits 1912 die Formen der Zentralschweiz mit den Donaumussheln zusammen und trennte sie ausdrücklich von den ihm im reichsten Maße zur

Verfügung stehenden Neckar-*pictorum* ab. Schmitter 1922 erkannte dagegen Rassenunterschiede überhaupt nicht an und behauptete den nahen Zusammenhang der *pictorum*-der Zentralschweiz mit denen der Basler Umgebung und des Rheingebietes. Es stand ihm dazu aber viel zu wenig Vergleichsmaterial zur Verfügung. Haas 1940 ließ die Zentralschweizer dagegen wieder getrennt stehen. Betrachtet man sie genauer, so weist die lange Schalenform entschieden auf die alpine Klimalage, sagt aber nichts über die Abstammung aus. Von den ebenfalls langgestreckten Seeformen Bayerns sind sie durch den länger gezogenen Vorderrand unterschieden, die damit zusammenhängende Zurückverlegung des Wirbels, der aber wie bei der Donaufacture abgesetzt ist, ist ebenfalls nur biologisch zu werten. Kurz gesagt, es handelt sich um eine Gruppe isolierter, im gleichen Sinne wie die bayerischen Seeformen und unter gleichen Voralpenbedingungen umgewandelter *pictorum*, deren Zusammenhang mit den Rheinformen sehr fraglich erscheint, während der Zusammenhang mit den Donaufacturen wahrscheinlicher ist. Gegen Einwanderung vom Rhein her, spricht ihr Fehlen in den Seen des Mittellandes, überhaupt ihr Fehlen in den Seen, in denen *Unio tumidus* in der Schweiz vorkommt. Dagegen ist es sehr wohl möglich, daß sie mit Wanderfischen über die obere Donau und Riß gekommen ist, wo sie vereinzelt noch vorkommt. Der weitere Weg muß sie über die Schussen zum Bodensee geführt haben und dann durch die Aare. Ihre Verbreitungszeit muß aber vor der der Rheinaufacture und des *tumidus* gelegen gewesen sein. Daß sie sich in der Schussen und den anderen Gewässern des Bodenseegebietes nicht ansässig machen konnte, ist biologisch bedingt, ebenso nicht im Bodensee selbst mit seinen stark wechselnden Wasserständen. Sie stammt in der Zentralschweiz also aus einer Zeit, da die Rheinaufacture noch nicht die Aare erreicht hatte, wofür auch die anderen Muschelbefunde sprechen. Eine ähnliche Beweisführung hat Ortman für die Fauna des Erie-Sees durchgeführt.

Im übrigen unterscheidet sich der *U. pictorum* der oberen Donau von den Nachbarrassen als eiszeitbedingte Form durch die stärkere Absetzung seines Wirbels, meist stark senkrecht abgestutzten Vorderrand und eine beträchtliche Entwicklung des Schnabels. Auch bei ihm gibt es, wie bei *Anodonta* in den Voralpenseen ausgesprochen rostrate Formen, die, wenn auch abgeschwächt, in dieser Form nur im norddeutschen Vereisungsgebiet wiederkehren und dann noch einmal im ostalpinen Vereisungsgebiet, sonst aber fast völlig fehlen, deren Zusammenhang mit der Eiszeit somit außer Frage steht (*longirostris*, *rostrata*, *orthorhynchus*, *arca*, *platyrhynchus* wurden solche Formen genannt).

Aus dem Rassengebiet wurden folgende Formen benannt, fallen also in die Synomie der Rasse:

<i>Unio latirostris</i> Küster 1833.	Altmühl.
— <i>decollatus</i> Held 1837.	Chiemsee.
— <i>arca</i> Held 1837.	Chiemsee.
— <i>retusa</i> Held 1836.	„Bayern“.
— <i>praeposterus</i> Küster 1854.	Regen bei Regensburg.

11. Lowerzer See, Inneres. Z w i e s e l e , *U. pict.* in der Schweiz, Taf. 7, rechts, als *U. moussonianus* Cless. Langgestreckte var. *tenuis/aren.* mit breiten, sehr häufig dekurvierten Schnäbeln, ziemlich bauchig, eng-ringig, dunkelbraunrot, Wirbel leicht erodiert. Z w i e s e l e , 114 Stücke. (M.)
L. 100 H. 39 D. 29 mm
96 36 25
91 34 24
12. Lowerzer See beim Abfluß. Z w i e s e l e 1913, Taf. 8, als *U. pict. lacustris* Zwiesele. Langgestreckte, meist spitzschnäbelige (*orthorhynchus*) Altersform zur var. *typica*, im Alter braunrot gefärbt. Vereinzelt dekurvierte Stücke. Daneben die Formen wie im See-Inneren. Z w i e s e l e , 83 Stücke. (M.)
L. 97 H. 36 D. 31 mm
94 37 27
90 34 27
13. Aegerisee, oberer Teil bei Unter-Aegeri. Z w i e s e l e 1913, Taf. 7, links.
14. Aegerisse, unterer Teil. Z w i e s e l e 1913.
15. Zugersee bei Cham. Z w i e s e l e 1913, Taf. 6. Ruhige Bucht, tief-schlammiger Grund, im Alter *U. limosus lacustris* Zw. = var. *typica/tenuis*, var. *typica* und *arenicola*; K o b e l t , Ikon. 17, Fig. 2501—2505, als *moussonianus* Cless. Von einer langgestreckten *typica* ausgehend zu geradschnäbligen oder etwas breiter geschnäbelten, rötlichen bis hellgelbbraunen, schwach, aber flächig erodierten Stücken. Z w i e s e l e , 98 Stücke. (M.)
L. 88 H. 34 D. 27 mm
83 32 24
94 38 27
16. Zugersee bei Buonas. Z w i e s e l e 1913, kleinbleibende var. *tenuis/aren.*, spitzschnäblig bis dekurviert, rötlich-bis dunkelbraun; K o b e l t , Ikon. 17, Taf. 464. (M.)
L. 72 H. 29 D. 19 mm
70 26 20
66 26 19
17. Zugersee bei Böschenroth. Z w i e s e l e 1913. Kleine Form, engringig, gelbbraun bis rötlichbraun gefärbt, dekurviert, *U. moussonianus* Clessin. Z w i e s e l e , 12 Stücke. (M.)
L. 64 H. 24 D. 18 mm
58 24 17
51 22 16
18. Sarner See bei Zollhaus (Giswil). Z w i e s e l e , Naj. vom Lungern- und Sarnersee, als *U. pictorum sarnensis* Zwiesele, S. 5, Taf. 3. Z w i e s e l e 1910 und 1911 (cf. Z w i e s e l e 1913, Taf. 1.)

B. Jagst

Da vom Kochergebiet nur mehr Quellbäche die Donaufauna führen, kommt *U. pictorum* dort nicht in der Donaurasse vor.

19. Sehta bei Dalkingen. cf. *Zwiesele, U. pict.* i. deutschen Donaugebiet, Taf. 4, Fig. 6. Nach Wirbelstellung und Abstutzung des Vorderandes zur Donauform gehörig. var. *tenuis/arenicola*, Altwasserform, am Wirbel und Schnabel stark erodiert. *Zwiesele*, 2 Stücke. (M.)
L. 90 H. 39 D. 29 mm
20. Sehta bei Röhlingen. Große Flußform, ziemlich bauchig, fast *typica* oder etwas *arenicola*, auch Altwasserform. Wirbel immer erodiert, Farbe hell, gegen den Wirbel rotbraun. *Zwiesele*, 13 Stücke. (M.)
L. 88 H. 37 D. 27 mm
77 33 25
75 32 24
21. Jagst bei Schwabsberg. Junge Stücke var. *typica*, ältere var. *tenuis* und *arenicola/tenuis*, alle am Wirbel erodiert. Vorderrandform entschieden *latirostris*. *Zwiesele*, 65 Stücke. (M.)
L. 83 H. 33 D. 26 mm
80 35 25
79 33 26
22. Jagst bei Jagstheim. var. *typica* bis *tenuis*, ganz typische Donau- bzw. Wörnitzform. Wirbel meist erodiert, bei 2 Stücken aber die erweiterte Wirbelskulptur wie an Wörnitzstücken. *Zwiesele*, 44 Stücke. (M.)
L. 94 H. 38 D. 28 mm
78 33 24
75 31 22
23. Jagst bei Schönau. var. *tenuis/arenicola* mit erodierten Wirbeln, könnten ebensogut aus der Glonn stammen! Vorderrand abgestutzt, ziemlich engringig, gelb mit bräunlichen Wirbeln. *Zwiesele*, 4 Stücke. (M.)
L. 75 H. 35 D. 23 mm
24. Jagst bei Schrezheim. Junges und altes Stück der Donaurasse. *Zwiesele*, 2 Stücke, var. *typica/tenuis*.
25. Jagst bei Ingersheim. var. *typica/tenuis*, meist langgestreckt mit verbreiteter Schale an der Hinterrandsecke. Die Skulptur leicht erodiert, aber die Skulpturerweiterung noch erkennbar. *Zwiesele*, 24 Stücke. (M.)
L. 90 H. 35 D. 28 mm
86 35 28
82 33 26
26. Jagst bei Ellwangen. var. *arenicola/tenuis* und *typica/tenuis*, stark erodiert, dunkelgelbbraun. *Limosus*-Form mit breitem, abgerundetem Schnabel. *Zwiesele*, 4 Stücke. (M.)
L. 74 H. 31 D. 21 mm
27. Jagst bei Crailsheim. Ausgehend von einer ganz reinen *typica*, in der Jugend bilden sich unter Sandeinfluß kürzere, große var. *arenicola* oder große *typica*, andererseits unter Sumpfeinfluß ganz langgestreckte, plattschnäblige *longirostris*-Formen aus. Alle hellgefärbt. Auch die Wirbelskulptur ist z. T. erweitert. *Zwiesele*, 54 Stücke. (M.)
L. 96 H. 42 D. 30 mm
88 34 23
84 36 27

C. Württembergische Donau

- Fehlt in der obersten Donau von Donaueschingen bis Sigmaringen.
28. Donau bei Sigmaringen, Badenstadt. Z w i e s e l e 1915. Nur einige leere Schalen.
29. Donau-Altwater bei Erbach. Z w i e s e l e 1915. Klares Wasser. var. *typica*, groß. Z w i e s e l e , 5 Stücke. (M.) L. 98 H. 38 D. 28 mm
30. Donau-Altwater bei Munderkingen. Z w i e s e l e 1915, Taf. 1, Fig. 1. Zieht in einem großen Bogen unterhalb Munderkingen rechtsseitig bis Rottenacker; B u c h n e r 1910, Taf. 11. Große Altwaterform, gelbbraun und leicht erodiert. Sehr zahlreich, oft in mehreren Schichten übereinander, bis 150 Stück auf 1 qm! Z w i e s e l e , 64 Stücke. (M.)
L. 120 H. 45 D. 37 mm
110 44 33
100 43 28
31. Donau-Altwater bei Rottenacker. Z w i e s e l e 1915. var. *typica* und Altersformen. Z w i e s e l e , 108 Stücke. (M.) L. 115 H. 44 D. 38 mm
110 48 36
107 42 33
32. Donau-Altwater bei Oepfingen. Z w i e s e l e 1915. Frisches, klares Wasser. Muscheln häufig, wenig erodiert, dunkelgraubraun, var. *tenuis*, ziemlich spitzschnäblig. Z w i e s e l e , 25 Stücke. (M.)
L. 105 H. 39 D. 32 mm
114 44 35
98 40 29
33. Kleines Altwater bei Oepfingen. Z w i e s e l e 1915. Klein, allmählich versumpfend mit schwarzem Schlammgrund. Taf. 1, Fig. 6. Muscheln sehr stark erodiert. Z w i e s e l e , 2 Stücke. (M.)
L. 115 H. 47 D. 36 mm
34. Donau-Altwater oberhalb Dettingen. Z w i e s e l e 1915, sehr spärlich. var. *typica/tenuis*, Z w i e s e l e , 1 Stück.
35. Donau-Altwater bei Berg. Z w i e s e l e 1915, spärlich vertreten.
36. Donau-Altwater bei Nasgenstadt, Z w i e s e l e 1915. Spärlich vertreten, klares Wasser, hellfarbige *pictorum*.
37. Donau bei Ehingen. v. S e c k e n d o r f 1845.
38. Donau-Altwater bei Donaustetten. Z w i e s e l e 1915. Spärlich vertreten.
39. Donau-Altwater bei Ober-Dischingen. Z w i e s e l e 1915. Häufig vorkommend.
40. Donau-Altwater bei Ersingen. Z w i e s e l e 1915.
41. Donau-Altwater bei Donaureden. Z w i e s e l e 1915.
42. Gögglinger Ried bei Ulm. Z w i e s e l e 1915. Riesenstücke der var. *typica*. Klares Wasser, reicher Pflanzenwuchs. Z w i e s e l e , 27 Stücke. (M.)
L. 130 H. 51 D. 36 mm
122 51 38
120 53 35

43. Donau-Altwasser bei Wiblingen-Ulm. Z w i e s e l e 1915; B u c h n e r 1909. Spärlich vertreten.
Die meisten dieser Altwasserbewohner sind durch die Donauregulierung ausgerottet.
44. Stadioneer Bach unterhalb des Altwasserzuflusses. Z w i e s e l e 1915. *Unio pictorum* bleibt im oberen Teil des Baches auffallend klein. Unterhalb des Altwasserzuflusses sind sie groß wie im Rottenacker Altwasser, aus dem sie stammen. Erster möglicher Ausgangspunkt zur Überwanderung in das obere Rheingebiet! var. *typica/tenuis* und *arenicola*. Z w i e s e l e , 30 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 97 | H. 39 | D. 28 |
| | 86 | 35 | 23 |
| | 84 | 34 | 24 |
45. Riss bei Ersingen. Z w i e s e l e 1915. Große breitschnäblige, rotbraune Form, eher an Seeformen erinnernd. Z w i e s e l e , 1 Stück. Zweiter möglicher Ausgangspunkt zur Überwanderung in das obere Rheingebiet Schussen!
46. Westernach-Altwasser bei Dellmensingen. Z w i e s e l e 1915. Frisches Quellwasser, mäßiger Schlammgrund, reicher Pflanzenwuchs. Außerordentlich muschelreich, zwischen Ortschaft und Bahnhof Dellm. Große var. *tenuis*, erodiert. — 1937 muschelleer gefunden! Z w i e s e l e , 103 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 98 | H. 38 | D. 26 |
| | 94 | 39 | 27 |
| | 95 | 36 | 27 |
47. Westernach bei Dellmensingen. Z w i e s e l e 1915. Form ziemlich klein bleibend.
48. Rot-Altwasser bei Dellmensingen. Z w i e s e l e 1915. Riesenformen, fast typisch, aber dunkelgefärbt, spitzschnäblig, Wirbel mäßig erodiert. Z w i e s e l e , 29 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L. | 114 | H. 46 | D. 34 |
| | 112 | 45 | 33 |
| | 111 | 42 | 33 |
49. Rottum oberhalb Laupheim. Z w i e s e l e 1915, Taf. 1; Fig. 5. Hier besonders zahlreich. Tief dunkel- oder graubraun gefärbt. Z w i e s e l e bemerkt hier die besonders nahe Verwandtschaft mit den Formen der Zentralschweiz, des Sims- und Chiemsees! Langgestreckte var. *tenuis* aus weichem Sandschlamm. Schnabel mäßig breit, Wirbel leicht erodiert. Z w i e s e l e , 173 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 80 | H. 32 | D. 24 |
| | 78 | 31 | 23 |
| | 76 | 32 | 24 |
50. Rottum bei Laupheim. Z w i e s e l e 1915. Z w i e s e l e , 59 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 87 | H. 33 | D. 23 |
| | 77 | 31 | 23 |

D. Donau zwischen Iller und Lech

Diese Strecke ist noch wenig untersucht worden.

51. Donau-Altwater bei Lauingen. Z w i e s e l e 1915. Der Fundort lag an der Bretterlände. Große Altwaterform, rotgefärbt mit langem, spitzem Schnabel oder breitem Schnabel (*orthorhynchus*). Jugendformen *typica*, ziemlich bauchig. Z w i e s e l e, 147 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 95 | H. 36 | D. 28 |
| | 93 | 35 | 30 |
| | 90 | 37 | 29 |
52. Donau-Altwater bei Günzburg. Z w i e s e l e 1915. Große Altwaterform, fast typisch, ähnlich der aus dem Roggenburger Weiher. Z w i e s e l e, 6 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L. | 103 | H. 46 | D. 32 |
| | 101 | 42 | 32 |

E. Südliche Donauzuflüsse zwischen Iller und Lech

53. Roth bei Unterroth, Kr. Illertissen. Große Form wie in der Biber. M. D o p f e r, 1 Schale 1941. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|------|
| L. | 91 | H. 39 | D. — |
|----|----|-------|------|
54. „Mindel“. C l e s s i n 1871. Häufig. Genauerer Fundort nicht gegeben.
55. Mindel-Altwater bei Offingen. Z w i e s e l e 1915, Taf. 2, Fig. 6. Ganz ähnlich der Chiemseeform, rostrat, *arca*, *orthorhynchus* und *recurvirostris*. H. Z w i e s e l e, 23 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 94 | H. 37 | D. 25 |
| | 90 | 33 | 27 |
| | 90 | 32 | 26 |
56. Schloßweiher Jettingen. Riesenteichform, Z w i e s e l e 1915. H. Z w i e s e l e, 23 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L. | 107 | H. 48 | D. 32 |
| | 97 | 43 | 31 |
57. Roggenburger Weiher. Riesenform, var. *typica*. Z w i e s e l e, 31 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L. | 122 | H. 50 | D. 39 |
| | 111 | 48 | 33 |
| | 109 | 46 | 35 |
58. Biber bei Asch. Große var. *arenicola*, erodiert. Z w i e s e l e, 25 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L. | 103 | H. 44 | D. 32 |
| | 102 | 44 | 35 |
| | 102 | 44 | 33 |

F. Wörnitz

59. Wörnitz bei der Gänsebrücke oberhalb Wörnitz. L. H ä s s l e i n 1932, 1 Schale einer großen Form wie bei der Sandmühle. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|------|
| L. | 93 | H. 44 | D. — |
|----|----|-------|------|
60. Wörnitz bei der Sandmühle unterhalb Wörnitz. Nur Altersformen, auffallend groß, von der langgestreckten var. *typica* bis zu verkürzter und

- hoher *typica/arenicola*, engringiger *tenuis/arenicola* bis zur langgestreckten *tenuis*. Die größten Stücke des Wörnitzgebietes. L. Hässlein 1932, 7¹/₂ Stücke. (M.)
- | | | |
|--------|-------|-------|
| L. 110 | H. 46 | D. 36 |
| 104 | 42 | 29 |
| 103 | 42 | 34 |
61. Wörnitz zwischen Zumhaus und Ungelsheim. var. *arenicola/tenuis*, etwas kürzer oder länger. Skulpturen unregelmäßig erweitert. Z w i e s e l e, 39 Stücke. (M.)
- | | | |
|-------|-------|-------|
| L. 80 | H. 32 | D. 23 |
| 79 | 32 | 25 |
| 79 | 33 | 24 |
62. Wörnitz oberhalb Mosbach. H a a s und S c h w a r z 1913, Taf. 3, Fig. 6; 36 Stücke, Senckenberg-Museum.
63. Wörnitz bei Dinkelsbühl. B e r t r a m 1912; H a a s und S c h w a r z 1913, 6 Stücke; Z w i e s e l e 1915, Taf. 4, Fig. 1, 2. Grund schlammig. Die jüngeren Stücke var. *typica/tenuis* mit stark erweiterter Wirbelskulptur, im Alter vereinzelt mehr verkürzte und bauchige Stücke var. *arenicola/tenuis*, sonst meist langgestreckte und hinten rostrat ausgezogene Stücke, dunkelbraungelb, Wirbel leicht erodiert (var. *tenuis*). Z w i e s e l e, 77 Stücke. (M.)
- | | | |
|--------|-------|-------|
| L. 106 | H. 41 | D. 29 |
| 101 | 40 | 28 |
| 93 | 38 | 25 |
64. Walkweiher bei Dinkelsbühl. B e r t r a m 1913.
65. Wörnitz bei Wassertrüdingen. var. *tenuis*, meist mit größter Schalenhöhe an der Schnabelbasis, im Alter stark erodiert, braungefärbt. Die ausgesprochenste Sumpfform des Wörnitzgebietes. L. Hässlein 4. 7. 1927, 7 Stücke. (M.)
- | | | |
|-------|-------|-------|
| L. 75 | H. 32 | D. 25 |
| 67 | 29 | 21 |
| 63 | 29 | 21 |
66. Wörnitz bei Auhausen. L. Hässlein 1948, 2 Stücke, var. *typica* und *typica/arenicola*.
- | | | |
|-------|-------|-------|
| L. 85 | H. 34 | D. 24 |
| 68 | 28 | 19 |
67. Wörnitz bei Lochenbach. var. *typica/tenuis*. L. Hässlein 1948, 2 Stücke.
- | | | |
|-------|-------|-------|
| L. 95 | H. 40 | D. 28 |
| 73 | 33 | 23 |
68. Wörnitz bei Lehmingen. L. Hässlein 1948, var. *typica*, 1 Stück.
- | | | |
|-------|-------|-------|
| L. 76 | H. 31 | D. 21 |
|-------|-------|-------|
69. Wörnitz-Altwasser bei Öttingen. L. Hässlein 1948, var. *tenuis*, 2 Stücke.
- | | | |
|-------|-------|-------|
| L. 89 | H. 35 | D. 24 |
| 90 | 35 | 24 |
70. Wörnitz oberhalb Freibad Öttingen. Am linken Wörnitzufer in einer flachen Mulde. Wirbelskulptur regelmäßig oder erweitert. var. *typica*, weitringig bis *tenuis*, engringig, einzelne *arenicola*. H. und H. M o d e l l 9. 8. 1936, 30 Stücke. (M.)
- | | | |
|-------|-------|-------|
| L. 71 | H. 31 | D. 23 |
| 64 | 28 | 20 |
| 67 | 29 | 20 |

71. Wörnitz bei Öttingen. Grund vorwiegend sandig, hellgefärbte, weit-ringige var. *typica*, mit etwas Neigung zu Sandform oder Sumpfform. L. Hässlein 16. 6. 1935, 5 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 73 | H. 31 | D. 23 | mm |
| | 73 | 32 | 22 | |
| | 64 | 28 | 18 | |
72. Wörnitz bei Munningen. Grober sandiger Grund, var. *arenicola* mit *tenuis*-Einschlag. L. Hässlein 5. 7. 1939, 2 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 74 | H. 33 | D. 23 | mm |
| | 53 | 23 | 15 | |
73. Wörnitz-Altwater bei Munningen. Mit dem Fluß in Verbindung stehend. Mittelgroße var. *tenuis/arenicola*, von einer *typica* ausgehend. Schnabel etwas verlängert, engringig, braungefärbt. Wirbel ein wenig erodiert. L. Hässlein 11. 7. 1939, 6 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 92 | H. 41 | D. 31 | mm |
| | 75 | 32 | 22 | |
| | 73 | 32 | 21 | |
74. Wörnitz bei Munningen, beim Einfluß des Altwassers. Reichlich vorhanden, var. *tenuis/arenicola*, im Alter braungelb, Wirbel erodiert. L. Hässlein 11. 7. 1939, 6 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 71 | H. 30 | D. 21 | mm |
| | 72 | 30 | 20 | |
| | 67 | 28 | 20 | |
75. Wörnitz bei Wechingen, Brücke. Grund: Sand und Geröll. Wirbel-skulptur von der typischen zur Halbmondform gehend. Kleine var. *tenuis/arenicola*. Im Alter braun, gegen die Wirbel rötlichbraun, Umriß etwas gerundet, Wirbel erodiert. L. Hässlein 11. 9. 1935, 6 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 76 | H. 32 | D. 23 | mm |
| | 71 | 31 | 21 | |
| | 62 | 28 | 20 | |
76. Wörnitz bei Fessenheim. Sandiger Grund, etwas Schlamm. var. *tenuis/arenicola*, kleine Form, langschnäblig oder etwas kürzer. L. Hässlein 6. 1939, 9 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 75 | H. 30 | D. 21 | mm |
| | 72 | 30 | 22 | |
| | 68 | 31 | 21 | |
77. Altwater bei Muttenau, nahe Fessenheim. Grund schlammig. var. *tenuis/arenicola*, teilweise etwas verkürzt bis zu langgestreckten, großen Stücken. Wirbel immer erodiert, Farbe dunkelbraun. L. Hässlein 6. 1939, 8 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 94 | H. 38 | D. 21 | mm |
| | 82 | 38 | 24 | |
| | 78 | 36 | 26 | |
78. Wörnitz-Arm bei Rudelstetten. var. *typica/tenuis* mit manchmal sehr variabler Skulptur. L. Hässlein 30. 7. 1939, 6 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 69 | H. 29 | D. 20 | mm |
| | 68 | 29 | 22 | |
| | 65 | 27 | 19 | |

79. Wörnitz bei Wörnitzostheim, Flußerweiterung. Eine etwas ruhigere Erweiterung des Flusses mit Sand- und Schlammabsätzen. var. *arenicola/tenuis*, von *typica* ausgehend. Wirbelskulptur unregelmäßig, im Alter tief erodiert.
80. Wörnitz-Altwasser bei Heroldingen. var. *tenuis*, im Alter geradschnäblig rostrat. L. Hässlein 1950, 2 Stücke. L. 101 H. 41 D. 29 mm
84 36 25
81. Wörnitz-Altwasser bei Hoppingen. var. *typica/arenicola*. L. Hässlein 1950, 2 Stücke. L. 90 H. 37 D. 28 mm
87 36 24
82. Wörnitz bei Harburg. Bei der Badeanstalt. Kleine Flußform der var. *typica* mit leichter Neigung zu *tenuis*. Farbe gelb, im Alter rötlich-braun. Zwiesele, 70 Stücke; L. Hässlein 1937, 9 Stücke. (M.)
L. 75 H. 32 D. 23 mm
70 30 22
67 26 20
83. Wörnitz-Altwasser bei Ebermergen. var. *tenuis/arenicola*, ziemlich engringig und bauchig. Die mehr zur Sandform (*arenicola*) neigenden Stücke haben spitzen Schnabel und sind flacher, die zu *tenuis* neigenden haben ihre größte Höhe am Schnabelansatz und sind etwas bauchiger. L. Hässlein, 5 Stücke. (M.) L. 85 H. 35 D. 28 mm
78 35 22
76 33 24

a) linke Zuflüsse

84. Klarweiher bei Unterschwaningen. Grund Schlamm. Von var. *typica* ausgehend, im Alter reine *tenuis*, rostrat, oder var. *arenicola/tenuis* mit etwas zurückliegendem Wirbel und gleichmäßigem, fast typischen Umriß. Epidermis gelbbraun, dünnschalig. L. Hässlein 6. 4. 1936, 5 Stücke. (M.) L. 95 H. 38 D. 28 mm
92 39 27
89 38 26
85. Gänsbach bei der Fürfallmühle. Harter, lettiger Untergrund, an manchen Stellen speckiger Schlamm. var. *typica/tenuis*, kleinbleibend. L. Hässlein 27. 7. 1941, 1 Stück. (M.) L. 44 H. 21 D. 12 mm

b) rechte Zuflüsse

86. Bach bei Beutenmühle (zur Wörnitz). var. *typica/tenuis*. Hässlein 1950, 2 Stücke. L. 73 H. 30 D. 21 mm
68 28 20
87. Eger bei Löpsingen. Sandgrund, aber Schlammnester. Die begleitende Schneckenfauna trägt Altwassercharakter. var. *tenuis/arenicola*, groß, Schnabel mit Algenbezug, dunkelbraun. L. Hässlein 13. 7. 1941, 4 Stücke. (M.) L. 88 H. 37 D. 28 mm
85 39 28
82 37 24

Zweifellos ist der heutige Eger-Lauf der Rest des alten Tales der oberen Jagst, das zur Wörnitz ging. Die Muschelfauna, aber auch wie Hässlein angibt, die Schneckenfauna, trägt mehr Altwassercharakter, zeigt also, daß es sich um einen mäandrierenden Fluß handelt, der das alte Tal nicht weiter erodieren kann.

88. Eger bei Deiningen. Grund lehmig. var. *typica*, ganz rein, etwas *tenuis*- oder *arenicola*-Einschlag bedingt nur individuelle Variation. Wirbelskulptur meist unregelmäßig. L. Hässlein 11. 9. 1935, 7 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 68 | H. 30 | D. 20 | mm |
| | 64 | 28 | 18 | |
| | 63 | 28 | 19 | |
89. Eger bei Enkingen. var. *typica* mit ganz leichtem *arenicola*- oder *tenuis*-Einschlag. Wirbelskulptur meist ausgedehnt oder unregelmäßig. L. Hässlein 31. 7. 1939, 7 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 71 | H. 30 | D. 20 | mm |
| | 68 | 30 | 21 | |
| | 67 | 30 | 19 | |
90. Mauch bei Pfäfflingen. Sandig mit Schlamm untermischt. Hellgefärbte var. *tenuis*, engringig, flach mit variierender Wirbelskulptur. L. Hässlein 13. 7. 1941, 6 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 68 | H. 30 | D. 21 | mm |
| | 66 | 28 | 17 | |
| | 59 | 26 | 17 | |
91. Mühlbach südlich Oettingen, an der Straße nach Munningen. Sandschlamm sammelnde, kleine Tümpel. var. *typica* mit etwas *arenicola*-Einschlag. Skulptur teilweise unregelmäßig. L. Hässlein 5. 7. 1939, 4 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 61 | H. 26 | D. 18 | mm |
| | 59 | 27 | 18 | |
| | 57 | 27 | 17 | |

G. Donau zwischen Lech und Regen

Im Lechgebiet fehlt die Art, die genannte Donau-Strecke ist noch sehr ungleichmäßig untersucht.

92. Schutter bei Ingolstadt. Zwanziger 1927.

93. Bach bei Großmehring. Donauformen mit breitem Schnabel, im Alter dunkelgefärbt. „Kurz vor der Einmündung in die Donau“. L. Hässlein 20. 6. 1933, 8 Stücke. (M.)

L.	89	H. 35	D. 27	mm
	84	36	25	
	81	33	23	

94. Donau-Altwasser bei Donauwörth. Zwieseles 1915.

95. Donau bei Ingolstadt. Zwieseles 1915; Zwanziger 1917. Gg. Zwanziger, 2 Stücke. (M.)

L.	76	H. 30	D. 23	mm
	69	28	20	

96. Donau bei Kelheim-Winzer. Die Buhnen waren fast ausgetrocknet. Normalform mit verbreitertem Schnabel. Kalkschlamm Boden. Modell 4. 8. 1921, 2 Stücke. (M.)

L.	98	H. 38	D. 30	mm
	90	39	30	

97. Linker Donau-Arm bei Maria-Ort. Dieser Nebenarm ist eine alte Nabmündung mit Nabgeröllen und Sand. var. *typica* bis *palaeozoica*. Modell 3. 8. 1921, 5 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 83 | H. 37 | D. 26 |
| | 82 | 35 | 26 |
| | 71 | 32 | 23 |
98. Donau-Buhne bei Niederwinzer. Grund fein kalkschlammig, z. Z. fast trockenliegend und von breiten Schlammrissen durchzogen. Die Muscheln darin bis 30 cm tief vergraben lebend. var. *typica*, 1 Stück fa. *curta* Clessin. Modell 3. 8. 1921, 7 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 94 | H. 44 | D. 29 |
| | 93 | 39 | 28 |
| | 86 | 37 | 26 |
99. Donau-Abschnitt beim oberen Wörth. Clessin 1908.

H. Altmühl

100. Ödenbach unterhalb Cadolzhofen. Gipskeupergebiet. Bach 2,5—3 m breit, schwaches Gefälle, starker Pflanzenwuchs und reichlich Schlamm. var. *typica* mit *tenuis*-Einschlag, Wirbelskulptur: Langhöker. L. Hässlein 28. 10. 1931, 10 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 94 | H. 39 | D. 28 |
| | 91 | 38 | 28 |
| | 90 | 39 | 28 |
101. Nesselbach oberhalb Stadeln. Sandgrund. Formen stark erodiert, var. *tenuis*. L. Hässlein 21. 11. 1932, 6 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 79 | H. 33 | D. 25 |
| | 77 | 31 | 27 |
| | 64 | 30 | 20 |
102. Lettengraben bei Altenmuhr, Kr. Gunzenhausen. Schlammgrund. Große, ± stark und tief erodierte Altwasserform. Im Alter manchmal herabgezogene Schnäbel und dann dunkelbraun und tiefer erodiert. L. Hässlein 21. 11. 1932, 9 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L. | 101 | H. 42 | D. 33 |
| | 99 | 42 | 31 |
| | 98 | 43 | 31 |
103. Linker Seitenarm der Altmühl bei Hirschlach. Ganz junge Stücke, von 6—22 mm Länge. L. Hässlein 1939, 14 Stücke. (M.)
104. Altmühl bei Altenmuhr. Sand mit Schlamm durchsetzt. var. *tenuis*, klein, engringig. L. Hässlein 25. 3. 1926, 8 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 59 | H. 26 | D. 20 |
| | 57 | 25 | 20 |
| | 56 | 25 | 18 |
105. Altmühl bei Treuchtlingen. Haas und Schwarz 1913, Taf. 3, Fig. 7, 18 Stücke. Senckenberg-Museum.
106. Altmühl unterhalb Solnhofen. Haas und Schwarz 1913, 2 Stücke. Senckenberg-Museum.

107. Altmühl bei Dietfurt. var. *tenuis* im Baggersand, klein, engringig. Modell 5. 8. 1923, 2 Stücke. (M.) L. 60 H. 26 D. 21 mm
70 30 —
108. Altmühl oberhalb Beilngries. Haas und Schwarz 1913, 2 Stücke. Senckenberg-Museum.
109. Altmühl bei Beilngries. Haas und Schwarz 1913, 6 Stücke, Mus. Nürnberg, leg. D. Geyer.
110. Altmühl bei Eggersberg. var. *arenicola* im Baggersand bei Schleuse 10. Kleinbleibend, engringig. Modell 5. 8. 1921, 4 Stücke. (M.)
L. 58 H. 26 D. 19 mm
53 24 18
50 24 19
111. Kanalhafen Kelheim. var. *typica*, kleine Donauform. L. Hässlein 23. 6. 1933, 18 Stücke. (M.) L. 80 H. 34 D. 23 mm
73 32 23
70 30 22

I. Ludwigskanal

Der Ludwigskanal wurde 1913 von Haas und Schwarz, 1921 von mir untersucht. Das Vorkommen der Donaurasse geht im Kanal über die Grenze des Donauebietes etwas hinaus und hat die Scheitel-Wasserhaltung des Kanals zum Teil durchwandert.

In der Zone des Überganges kommen beide Rassen nebeneinander und durcheinander vor, verhalten sich also wahrscheinlich wie verschiedene Arten, was aber erst durch umfangreiche statistische Feststellungen zu erweisen wäre.

112. Ludwigskanal bei Dietfurt-Schleuse 44. Donaurasse, var. *typica* mit ausgebogenem Unterrand, Haas und Schwarz 1913, Taf. 3, Fig. 9, eine ausgesprochene Sandform. Haas und Schwarz 1913, 22 Stücke; Modell 5. 8. 1921, 4 Stücke. (M.) L. 98 H. 47 D. 31 mm
90 44 27
90 41 27
113. Ludwigskanal bei Ottmaring. var. *tenuis*, langschnäblig. Modell 5. 8. 1921, 2 Stücke. (M.) L. 91 H. 38 D. 27 mm
67 38 28
114. Ludwigskanal bei Beilngries. var. *typica*, Donaurasse, Schnabel etwas verlängert. Modell 6. 8. 1921, 2 Stücke. (M.) L. 83 H. 36 D. 46 mm
38 19 14
115. Ludwigskanal bei Plankstetten. var. *typica* und *clavus*-Krüppel, bei denen die Lücke der Areola durch den stark verbreiterten Kardinalzahn der rechten Schale geschlossen wird. Grund stark sandig. Modell 6. 8. 1921; 5 Stücke. (M.) L. 101 H. 45 D. 31 mm
95 43 31
90 47 32

116. Ludwigskanal bei Eglasmühle. var. *typica*, Donaurasse, z. T. rostrat.
 Modell 6. 8. 1921, 2 Stücke. (M.) L. 96 H. 41 D. 29 mm
 95 41 29
117. Ludwigskanal bei Berching. var. *typica*, Donaurasse, bauchig. Modell
 6. 8. 1921, 1 Stück. (M.) L. 103 H. 45 D. 39 mm
118. Ludwigskanal bei Mühlhausen. var. *typica*, z. T. der Form von Diet-
 furt ähnlich (Sandform). Modell 6. 8. 1921, 8 Stücke. (M.)
 L. 117 H. 51 D. 32 mm
 112 47 33
 104 45 32
119. Ludwigskanal bei Wappersdorf. Große Form, var. *typica*. Modell
 6. 8. 1921, 2 Stücke. (M.) L. 122 H. 56 D. 29 mm
 107 43 34
120. Ludwigskanal bei Buchberg. var. *typica*, Donaurasse. Modell 6. 8.
 1921, 1 Stück. (M.) L. 113 H. 56 D. 33 mm
121. Ludwigskanal bei Neumarkt. Haas und Schwarz 1913, 5 Stücke.
 Mus. Nürnberg.
122. Ludwigskanal bei Kettenbach. var. *typica* der Donaurasse, die hier
 etwas dickschaliger, bauchiger und engringiger baut als die Rhein-
 rasse, die daneben vorkommt. Modell 7. 8. 1921, 3 Stücke. (M.)
 L. 110 H. 48 D. 34 mm Donaurasse
 104 44 34 Donaurasse
 103 45 32 Rheinrasse
123. Ludwigskanal bei Berg. Donaurasse, var. *crassa-stagnalis*, ähnlich wie
 in den Donaubuhnen. Modell 7. 8. 1921, 2 Stücke. (M.)
 L. 107 H. 47 D. 34 mm
 96 40 32
124. Ludwigskanal bei Richtheim. Donaurasse, mit Anklängen an die Diet-
 furter Form. Modell 7. 8. 1921, 1½ Stücke. (M.)
 L. 78 H. 37 D. — mm
 69 34 24
125. Ludwigskanal bei Loderbach. Donaurasse, aber Unterrand gebogen,
 Vorderrand etwas zusammengedrückt und Schale flacher. Modell
 7. 8. 1921, 1 Stück. (M.) L. 73 H. 32 D. 23 mm
126. Ludwigskanal bei Rasch. Donau- neben Rheinrasse. Schale aufgebla-
 sener und Vorderrand steiler abgestutzt. Modell 7. 8. 1921, je 1 Stück.
 (M.) L. 80 H. 34 D. 25 mm

K. Naab

127. Flernitz beim Bahnhof Neustadt-Kemnath. Haas und Schwarz
 1913, 1 Stück. Senckenberg-Museum.
128. Naab bei Schwandorf. Haas und Schwarz (östl. Naabarm) 1913,
 Taf. 3, Fig. 11, 88 Stücke, Senckenberg-Museum; große var. *archaica*/

tenuis mit zurückliegenden, stark erodierten Wirbeln und bauchiger, ziemlich dünner Schale. K. Altnöder 1924, 4 Stücke. (M.)

L.	83	H. 34	D. 29
	73	31	25
	71	30	25

129. Naab bei Nabburg. Fast typische Flußform, groß, Wirbel erodiert. Küsthardt 5. 1922, 1 Stück. Mus. München.

L.	96	H. 41	D. 29
----	----	-------	-------

130. Naab bei Maria-Ort. Grund kalksandig und schlammig bis quarzsandig, etwas oberhalb der Fähre, var. *typica* bis *tenuis/palaeozoica*. Clessin 1908, Haas und Schwarz 1913, 9 Stücke, leg. Clessin; Modell 3. 8. 1921, 15 Stücke. (M.)

L.	84	H. 33	D. 26
	80	35	25
	71	30	24

L. Regen

131. Regen zwischen Reinhausen und Gallingkofen. Haas und Schwarz 1913, Taf. 3, Fig. 8. 39 Stücke, Senckenberg-Museum.

132. Regen bei Sallern. Am linken Ufer oberhalb Reinhausen, besonders beim Bad. Fundort des *U. praeposterus* Kstr. = var. *archaica*. Wirbel weit zurückliegend, stark erodiert, plastische Jahresringe, Schalenverdickung und breite Schloßplatte. Grund: Grobsand bis Schlamm. Haas und Schwarz 1913, 4 Stücke, leg. Clessin; Modell 3. 8. 1921, 13 Stücke. (M.)

L.	83	H. 33	D. 25
	79	38	25
	79	32	26

133. Regen bei Reinhausen. Unterhalb des Reinhauser Steges. Grund: feiner Quarzsand. var. *archaica*. Clessin 1908; Modell 3. 8. 1921. (M.)

L.	106	H. 40	D. 30
	67	29	21
	55	25	16

M. Isar

a) Untere Isar

134. Johannisbach bei Landshut. Zwanziger 1918, Nachrichtenblatt.

135. Pfettrach bei Landshut. Zwanziger 1918.

136. Tümpel bei Landshut. Held.

b) Amper

Im Jahre 1941 konnte ich meine Untersuchung über das Ampergebiet veröffentlichen, ich wiederhole hier nur die Fundorte.

137. Ammersee bei Stegen.
138. Ammersee bei Eching.
139. Ammersee bei Schondorf. cf. auch Z w i e s e l e 1915.
140. Ammersee bei Utting.
141. Ammersee bei Rieden.
142. Ammersee bei St. Alban.
143. Ammersee östlich Diessen. cf. auch K ü s t e r.
144. Ammersee bei Fischen.
145. Ammersee bei Aidenried.
146. Ammersee bei Mühlfeld.
147. Ammersee bei Herrsching.
148. Ammersee bei Ried.
149. Ammersee bei Breitbrunn.
150. Ammersee bei Buch.
151. Pilsensee.
152. Fischbach bei Herrsching.
153. Amperhafen Stegen. 1956 zugeschüttet!
154. Amper bei Stegen.
155. Amper beim Inninger Bach.
156. Amper bei Grafrath.
157. Amper bei Dachau.
158. Amper bei Moosburg.
159. Maisach bei Palsweis.
160. Glonn bei Dietenhausen.
161. Glonn bei Odelzhausen.
162. Glonn bei Unterweikertshofen.
163. Glonn bei Erdweg.
164. Glonn bei Indersdorf.
165. Glonn bei Petershausen.
166. Glonn bei Mühldorf.
167. Glonn bei Hohenkammer.
168. Glonn bei Kienberg.
169. Roth bei Frauenhofen.
170. Roth bei Indersdorf.

c) Würm

171. Staltacher See.
172. Graben zwischen Staltacher- und Fohnsee.
173. Fohnsee.
174. Graben zwischen Fohn- und Gr. Ostersee.
175. Großer Ostersee.
176. Würmsee östlich Starnberg.
177. Würmsee bei Starnberg.
178. Würmsee bei Possenhofen.
179. Würmsee bei Feldafing.
180. Würmsee bei Garatshausen.
181. Würmsee bei Tutzing.
182. Würmsee bei Höhenried.
183. Würmsee bei Bernried.
184. Würmsee beim Bernrieder Park.
185. Würmsee bei Anried.
186. Würmsee bei Seeshaupt.
187. Würmsee bei der Seeshaupter Mühle.
188. Würmsee bei der Bodenbachmündung.

189. Würmsee bei St. Heinrich.
 190. Würmsee bei Pichetsried.
 191. Würmsee bei Mandl.
 192. Würmsee bei Leoni.
 193. Würmsee bei Percha.
 194. Würm südlich Leutstetten.
 195. Würm bei Leutstetten.
 196. Würmkanäle um Schleißheim. Schnabel 1910, var. *tenuis*. Bayr. Staatssammlung. L. 97 H. 42 D. 32 mm
 70 31 24

N. Donau zwischen Regen und Isar

197. Donau-Altwasser bei Regensburg. Z w i e s e l e 1915. Große Altwasserform, var. *typica*. Z w i e s e l e, 18 Stücke. (M.)
 L. 109 H. 47 D. 32 mm
 107 44 33
 104 45 34
198. Regen-Donau-Buhnen bei Reinhausen. Regenform in der Jugend, im Alter Donaupform, z. T. fa. *latirostris* Clessin. Modell 3. 8. 1921, 7 Stücke. (M.) L. 100 H. 38 D. 31 mm
 99 43 30
 90 42 28
199. Donau-Buhnen bei Weichs. Grund: Kalkschlamm, z. Z. trocken liegend. Mischung mit Regenformen, sonst var. *typica*, Stromform, leicht erodiert und fa. *curta* Clessin 1908; Modell 3. 8. 1921, 6 Stücke. (M.)
 L. 115 H. 49 D. 33 mm
 110 48 34
 73 34 21
200. Donau-Abschnitt bei Kreuzhof. C l e s s i n 1908 und 1911.
201. Donau-Altwasser bei Irlmaut. In den schmalen, ausgetrockneten Altwassern längs des Donaudammes am rechten Ufer. Große, dickschalige Strömungsformen, teils etwas *tenuis* (*latirostris*). Modell 2. 8. 1921, 3 Stücke. (M.) L. 109 H. 49 D. 35 mm
 105 51 36
 104 44 32
202. Donau-Abschnitt bei den Petroleumtanks. C l e s s i n 1908.
203. Donau-Abschnitt gegenüber Schwabelweis, rechtes Ufer und bei Schwabelweis, linkes Ufer. C l e s s i n 1908.
204. Donau-Bühne bei der Walhallastation. Grund: feiner Kalkschlamm. var. *typica* bis *crassa-amnica*. Schale nicht sehr kräftig. Nach C l e s s i n s Formenaufstellung: fa. *recurvirostris*, *acutirostris*, *longirostris*. Modell 8. 1917, 5 Stücke. (M.) L. 111 H. 45 D. 32 mm
 103 42 30
 101 42 31
205. Donau-Abschnitt bei Donaustauf, linkes und rechtes Ufer. C l e s s i n 1908.

206. Donau bei Hofstetten, Kreis Straubing. 2 Schalen, var. *arenicola*.
L. Hässlein 1950. L. 85 H. 38 D. — mm
207. Donau bei Bogen. Stromform, var. *typica*. M. Hofmann 1921, 3 Schalen. (M.) L. 73 H. 33 D. — mm
208. Donau-Buhne bei Irlbach. Die Buhne ist groß und umschließt mehrere Inseln. Am Pfahlwerk der Buhne fanden sich häufig große var. *typica*.
Modell 8. 12. 1927, 13 Stücke. (M.) L. 108 H. 47 D. 34 mm
107 42 30
106 42 30
209. Donau bei Stefansposching. Am Ufer entlang, oberhalb der Wagenfähre. var. *typica* bis *crassa*. Modell 8. 12. 1927, 6 Stücke. (M.)
L. 88 H. 35 D. 29 mm
79 39 26
78 35 25
210. Donau-Buhne bei Sommersdorf, Gde. Steinkirchen. An der unteren Buhne zahlreiche var. *typica*, an der oberen seltener var. *arenicola/crassa*, verkürzt. Modell 8. 12. 1927, 9 Stücke. (M.)
L. 109 H. 44 D. 31 mm
100 41 30
99 39 28
211. Donau bei Mettenufer. In einer kleinen, vorspringenden Buhne oberhalb der 1927 abgerissenen Ortschaft. var. *typica* bis *arenicola*, klein bleibend. Modell 8. 12. 1927, 6 Stücke. (M.) L. 77 H. 37 D. 27 mm
74 35 26
72 33 22
212. Donau bei der Eisenbahnbrücke Deggendorf. An der Eisenbahninsel am Donauufer vereinzelt Schalen. Südlich der Insel 2 große Buhnen, an deren oberen Querdamm Muscheln in Massen angetrieben. In den Buhnen selbst ebenfalls häufig. var. *typica* mit *orthorhynchus*, var. *tenuis*, spärlich, var. *arenicola* und *crassa*, z. T. dekurviert, auch Krüppel. Modell 17. 8., 22. 10., 8. 12. 1927, 43 Stücke. (M.)
L. 108 H. 41 D. 30 mm
107 45 32 *orth.*
104 42 28 *typ.*
98 42 30 *aren.*
213. Donau bei Deggendorf. Am Sporn, sdl. Ufer. var. *typica*, var. *arenicola* mit herabgezogenem Schnabel und var. *crassa*. Modell 7. 8., 22. 10. 1927, 22 Stücke. (M.) L. 93 H. 40 D. 27 mm
85 37 27
84 36 28

O. Donau zwischen Isar und Inn

214. Donau bei Pleinting. An der Buhne oberhalb Pleinting. Grund: sandig. Muscheln am unteren Abschlußdamm angetrieben. var. *typica*, *longirostris* und *crassa*. Modell 13. 10. 1927, 16 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|-----|-------|-------|----|
| L. | 104 | H. 42 | D. 32 | mm |
| | 99 | 38 | 35 | |
| | 94 | 43 | 31 | |
215. Donau-Buhne bei Hilgartsberg. Am unteren Ende der großen Insel, etwas zwischen Einöd und Hilgartsberg. Grund: gröberer Schlamm-sand. var. *typica/crassa*. Modell 30. 10. 1927, 7 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 93 | H. 39 | D. 30 | mm |
| | 93 | 40 | 29 | |
| | 90 | 41 | 28 | |
216. Donau oberhalb Vilshofen, St. Barbara. 2 Buhnen. Muscheln besonders in den Ecken gegen die offene Donau zahlreich. Grund: Kalkschlamm. var. *typica* und *arenicola*, letztere verkürzt und dekurviert. Modell 30. 10. 1927, 8 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 82 | H. 36 | D. 25 | mm |
| | 76 | 34 | 26 | |
| | 74 | 37 | 25 | |
217. Donau-Buhne unterhalb Vilshofen. Am oberen der beiden Bühnen-querdämme gegen die Wolfachmündung. Grund: weicher Kalkschlamm, unteres Bühnenende mit Sand und vielen Dreissenien. Muscheln groß und kräftig, var. *typica/crassa* und *arenicola*. Modell 30. 10. 1927, 14 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 93 | H. 39 | D. 28 | mm |
| | 82 | 37 | 27 | |
| | 81 | 36 | 26 | |
218. Donau bei der Wolfachmündung. Die Buhne ist stark mit Dreissenien besiedelt, die in ganzen Dünen am Strande liegen. Muscheln var. *tenuis* in Wolfach-(Jurakalk)formen. Modell 30. 10. 1927, 8 Stücke. (M.)

P. Wolfach

219. Wolfach bei der Mündung, zwischen den Eisenbahnbrücken. Häufig. Grund sandig bis sandschlammig, viele Kalksteine im Bett. Tiefe 1 m, Breite 8 m. var. *typica* mit leichtem *arenicola*- und *tenuis*-Einschlag. Modell 30. 10. 1927, 24 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 98 | H. 41 | D. 32 | mm |
| | 90 | 38 | 27 | |
| | 87 | 37 | 26 | |

Q. Vils

220. Vils bei Grafenmühle. Nahe Station Mattenham, 5 km oberhalb Vils-hofen. Urgebirg anstehend, Kalk- und Tertiärsand. Eigenartige Skulptur bei dem kleineren Stück. A. Micheler 1923, 2 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 73 | H. 32 | D. 23 | mm |
| | 56 | 26 | 17 | |

R. Inn**a) Sims**

Cllessin führte 1873 den Simssee als Fundort auf.

221. Simssee bei der Antwoerter Achen. Westlich der Antwoerter Achen Ufer stark mit Simsen bewachsen und vermoort. var. *tenuis*, die kleinen, zierlichen Simsseeformen, die stark zu *arca* und echten Seeformen neigen. Modell 13. 5. 1919, 65 Stücke. (M.) L. 76 H. 28 D. 22 mm
70 29 22
73 30 23
222. Simssee bei der Krottenmühle. Beim Bootshaus weicher, mooriger Schlamm, seichtes Wasser. Langgestreckte var. *tenuis*, häufig, *orthorhynchus*-Form. Weiter am Strande gegen Krottenmühle überall. Modell 13. 11. 1920, 46 Stücke. (M.) L. 83 H. 32 D. 24 mm
83 31 24
78 30 22
223. Simssee bei Hirnsberg. In einer flachen Bucht mit hartem Sand-schlamm am Südende der Hirnsberger Bucht, var. *crassa*, am Wirbel abgerieben (korrodiert). Modell 14. 5. 1919, 31 Stücke. (M.)
L. 72 H. 30 D. 23 mm
70 28 22
71 27 22
224. Simssee bei Pietzing. Am Nordende der Pietzinger Bucht flaches Ufer mit hartschlammigem Grund. var. *typica*, *arca* und var. *crassa*. Modell 14. 5. 1919, 36 Stücke. (M.) L. 80 H. 32 D. 23 mm
78 32 23
75 38 22
225. Simssee bei Edling. Strand flach. var. *crassa* auch in *arca*-Formen. Modell 15. 5. 1919, 18 Stücke. (M.) L. 81 H. 29 D. 24 mm
76 31 24
74 29 23
226. Simssee bei Inzenham. In der Bucht südlich der Krottenmühle. Am Strand in langen Dünen ausgeworfen. Vor dem Strand eine 20 m breite Schilfzone. var. *typica* und *crassa*, auch *orthorhynchus*, den Diessener Formen ähnlich. Modell 14. 5. 1919, 89 Stücke. (M.)
L. 87 H. 30 D. 24 mm
78 30 23
78 30 25
227. Simssee bei Baierbach. Kleine Simsseeform. O. Gaschott 1923, 5 Stücke. (M.) L. 69 H. 27 D. 21 mm
63 27 20
59 25 19
228. Sims bei Stefanskirchen. Simsseeform, dunkler braungefärbt mit stark erodierten Wirbeln. Th. Bäuerlein 1921, 1 Stück. (M.)
L. 73 H. 33 D. 24 mm

b) mittlerer Inn

229. Nasenbach beim Soyensee. Langsam fließender Bach mit weichem, sandschlammigen Untergrund. var. *tenuis* mit verbreiterten, aber spitzen Schnäbeln. Erosion gering, fa. *longirostris* und *recurvirostris*. Sehr häufig. Modell 20. 5. 1923, 65 Stücke. (M.) L. 98 H. 39 D. 29 mm
 95 39 30
 95 38 29

c) Achen — Alz

230. Ferchensee bei Bernau. Starkschalige Altwasserform, schwarz gefärbt, tief erodiert. M. Kolb 1922, 1 Stück. (M.) L. 97 H. 40 D. 34 mm
231. Chiemsee bei Seebruck. — Der Chiemsee wurde von mir 1919/22 untersucht und die Ergebnisse 1927 veröffentlicht. Ich bringe hier nur eine Wiederholung der Fundorte.
232. Chiemsee bei Arlaching.
 233. Chiemsee bei Schützing.
 234. Chiemsee bei Stöttham.
 235. Chiemsee bei Chieming.
 236. Chiemsee südlich Chieming.
 237. Chiemsee nördlich Hagenau.
 238. Chiemsee bei Hagenau.
 239. Chiemsee, Südufer gegenüber Hagenau.
 240. Chiemsee bei Lachsgang.
 241. Chiemsee östlich der alten Achenmündung.
 242. Chiemsee bei Feldwies.
 243. Chiemsee östlich der Rothbachmündung.
 244. Chiemsee westlich der Rothbachmündung.
 245. Chiemsee bei Neumühle.
 246. Chiemsee beim Ferchenseeabfluß.
 247. Chiemsee im Irschener Winkel (bei Bernau).
 248. Chiemsee bei Schöllkopf.
 249. Chiemsee, Bucht südlich Harras.
 250. Chiemsee bei Harras.
 251. Chiemsee bei Stock.
 252. Chiemsee bei Schafwaschen.
 253. Chiemsee bei Holzen.
 254. Chiemsee bei Keilbach.
 255. Chiemsee bei Mühlen.
 256. Chiemsee bei Gstadt.
 257. Chiemsee bei Gollenshausen.
 258. Chiemsee bei Mitterndorf.
 259. Chiemsee bei Lambach.
 260. Chiemsee, Südspitze von Frauenwörth.
 261. Chiemsee bei der Krautinsel.
 262. Chiemsee bei Herrenwörth-Nordostufer.
 263. Chiemsee bei Herrenwörth-Nordwestufer.
 264. Chiemsee bei Herrenwörth-Ostspitze.
 265. Chiemsee bei Herrenwörth-Südufer.
266. Blausee bei Rimsting, Ostufer. var. *tenuis*. S. Löweneck 1932, 2 Stücke. (M.) L. 77 H. 31 D. 22 mm
 69 27 20

d) Salzach

267. Mattsee bei Mattsee. Ufer ganz flach, kalksandig bis schlammig. Form ähnlich der des Chiemsees, var. *tenuis* mit *arca*. Modell 12. 9. 1927, 17 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 91 | H. 35 | D. 26 |
| | 83 | 35 | 26 |
| | 83 | 33 | 24 |
268. Grabensee, Ostufer. Grund kleinsteinig, sehr flach, davor Schilf. 1 Stück mit *clavus*-Verletzung. Modell 12. 9. 1927, 16 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 91 | H. 33 | D. 26 |
| | 81 | 31 | 26 |
| | 78 | 31 | 22 |
269. Obertrumersee bei Anzing. Strand flach hinter einer Schilfzone. Muscheln nicht selten, var. *crassa* bis *arenicola*. Modell 13. 9. 1927, 7 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 75 | H. 30 | D. 24 |
| | 73 | 27 | 21 |
| | 72 | 24 | 20 |
270. Obertrumersee bei Fising. var. *tenuis*, langgestreckte *orthorhynchus*-Formen, schwachschalig, wie Grabensee-Ostuf. Modell 13. 9. 1927, 2 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 85 | H. 35 | D. 25 |
| | 72 | 29 | 22 |
271. Wallersee bei Henndorf. Ostufer zwischen Schlacht und dem Fischer, Strand ca. 12 m steinig, dann in 50 cm Tiefe Schlamm- und Sand mit Muscheln vom Ammerseetypus, var. *arenicola* bis *crassa*, *clavus*-Krüppel, auch mit verkrümmten Schalen (siehe Abb.). Modell 12. 9. 1927, 31 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 96 | H. 38 | D. 29 |
| | 97 | 36 | 27 |
| | 95 | 27 | 26 |
272. Wallersee beim Abfluß (Fischach). Ca. 6—8 m tief, 1,5 m breit, weichschlammig bis moorig. Die Unionen in den erdigen Seitenwänden, die Anodonten tot im tiefen Wasser in Massen. var. *typica* bis *typica/tenuis*, *orthorhynchus*, ähnlich wie im Amperhafenen Stegen. Modell 11. 9. 1927, 62 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L. | 102 | H. 42 | D. 31 |
| | 100 | 42 | 30 |
| | 100 | 40 | 31 |
273. Tachinger See, Westufer. var. *tenuis* mit stark vorgeschobenen Wirbeln. H. Zwiesele, 42 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 77 | H. 27 | D. 24 |
| | 77 | 28 | 24 |
| | 73 | 28 | 23 |
274. Tachinger See, Südufer. Grund in Ufernähe steinig und schilfig, dann weicher, weißer Sandschlamm. var. *tenuis* und *typica*. Modell 7. 9. 1926, 32 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 88 | H. 32 | D. 25 |
| | 79 | 30 | 24 |
| | 75 | 29 | 23 |

275. Waginger See bei Horn. Tiefe 1—2 m. Th. Bäuerlein 4. 6. 1924,
2 Stücke. (M.) L. 53 H. 31 D. 25 mm
49 22 16
276. Waginger See bei Tettenhausen. Grund gröbsandig und schlammig,
var. *tenuis/arenicola*, engringig. Th. Bäuerlein 1923, H. Modell
7. 9. 1926, 21 Stücke. (M.) L. 83 H. 31 D. 25 mm
82 32 25
81 31 27
277. Waginger See bei Krautenbach. Grund schlammig und schilfig, Mu-
scheln in 0,4—3 m Tiefe. Th. Bäuerlein, H. Modell 7. 9. 1926,
39 Stücke. (M.) L. 78 H. 30 D. 25 mm
74 29 24
72 25 23
278. Waginger See bei Fising. var. *tenuis*, langgestreckt und spitzschnäb-
lig, var. *crassa*, auch *decollata (typica)*. H. Z w i e s e l e, 82 Stücke; Th.
Bäuerlein, 12 Stücke. (M.) L. 91 H. 33 D. 28 mm
74 29 22
70 29 22
279. Waginger See bei Waging, SO. (Fisinger Wäldchen). Langgestreckte
var. *tenuis*. H. Z w i e s e l e, 63 Stücke. (M.) L. 93 H. 32 D. 27 mm
90 32 28
88 34 26
280. Waginger See bei Petting. Z w i e s e l e, Muscheln des Waginger Sees.
Große Formen, var. *typica/crassa*, fa. *normalis* Zw., manchmal rostrat.
Z w i e s e l e, 55 Stücke. (M.) L. 107 H. 42 D. 35 mm
100 40 30
93 38 29
281. Waginger See bei Waging. var. *tenuis* mit recurvirostren und rostraten
Schnäbeln. H. Z w i e s e l e, 164 Stücke. (M.) L. 100 H. 37 D. 33 mm
80 32 24
79 34 24
282. Achen bei Petting. Im losen Sandgrund mit Schlamm untermischt in
ca. 1 m Tiefe zu Hunderten. Äußerst starkschalig, *orthorhynchus*-Form.
Modell 8. 9. 1926, 50 Stücke. (M.) L. 122 H. 44 D. 39 mm
112 47 37
107 41 35
283. Achen bei Kirchhof. Strömung rasch, Grund kiesig. var. *crassa* und
typica/arenicola. Modell 8. 9. 1926, 2 Stücke. (M.) L. 101 H. 55 D. 30 mm
97 51 28
284. Wöhrsee bei Burghausen. Altwasser. var. *typica*. Th. Bäuerlein
17. 9. 1921, 3 Stücke. (M.) L. 79 H. 32 D. 26 mm
64 28 22
64 27 21

e) Unterer Inn und Rott

285. Inn-Altwasser bei Dietmaning. Durchströmte Altwasser in den Innauen. var. *typica*, Altwasserform. G. Brand-Erlach 1920, 14 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|-----|-------|-------|----|
| L. | 108 | H. 46 | D. 34 | mm |
| | 103 | 45 | 30 | |
| | 99 | 41 | 28 | |
286. Rott bei Pfarrkirchen. Im Hochwasserbett des Flusses, tot. var. *typica*, im Alter zu *tenuis* neigend, dunkel, schwerschalg und stark erodiert. A. Micheler 1923, 5 Stücke.
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 95 | H. 41 | D. 30 | mm |
| | 90 | 38 | 28 | |
| | 83 | 35 | 25 | |
287. Rott bei Sulzbach, Kr. Pfarrkirchen. var. *tenuis/arenicola*, meist etwas abgerieben. A. Weber 10. 1922, 10 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 82 | H. 36 | D. 25 | mm |
| | 80 | 38 | 26 | |
| | 72 | 36 | 23 | |
288. Rott bei Pocking. var. *tenuis/arenicola*, ziemlich groß, flache Sandform. A. Weber 8. 1923, 3 Stücke. (M.)
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 98 | H. 43 | D. 29 | mm |
| | 79 | 35 | 24 | |
| | 73 | 35 | 22 | |

S. Österreichische Donau

289. Donau bei Wien. Rossmässler, Ikon. I, Fig. 196; II, Fig. 587.
290. Donau, Pratersümpfe bei Wien. Zelebor 1851; Adensamer 1936, Abb. 1, Fig. 25, 28—30.
291. Donau, Sümpfe der Brigittenau. Zelebor 1851.
292. Donaubucht bei Grünau. Zelebor 1851, als *U. pictorum* var. *flavus* Zel.
293. Donau bei Hainburg. Zelebor 1851.
294. Donau bei Budapest. Kleine var. *typica*, das jüngere Stück mit mehr mittelständigem Wirbel (Rassenübergang!). W. Israel 1917, 2 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|----|----|
| L. | H. | D. | mm |
|----|----|----|----|
295. Wien, Kaiserwasser, Alter Donauarm bei der Reichsbrücke. Reine var. *typica*. A. Edlauer 1931, 3 Stücke.
- | | | | | |
|----|----|-------|-------|----|
| L. | 87 | H. 38 | D. 28 | mm |
| | 84 | 35 | 26 | |
| | 81 | 38 | 27 | |
296. Schwechat-Fluß, NÖ. Adensamer 1936, Abb. 1, Fig. 24, 7.
297. Laxenburger Teich, NÖ. Adensamer 1936, Abb. 1, Fig. 26.

T. Thaya — March

298. Thaya bei Unter-Thurnau, NÖ. Haas und Schwarz 1913, 75 Stücke, leg. Hackl, im Senckenberg-Museum.

299. *Thaya* bei Eibsenstein. Haas und Schwarz 1913, 8 Stücke, leg. Hackl.
300. *Thaya* bei Drosendorf, NÖ. Ebenda, 88 Stücke, leg. Hackl.
301. *Thaya* bei der Holzer Mühle bei Süssenbach, NÖ. Ebenda, 29 Stücke, leg. Hackl.
302. *Thaya* bei Freystein, Mähren. Ebenda, 2 Stücke, leg. Hackl.
303. *Thaya* bei Vöttau, Mähren. 2 Stücke, ebenda, leg. Hackl.
304. *Thaya* bei Waidhofen, NÖ. Urgebirgsform, var. *palaeozoica*. A. Edlauer 1932, 3 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 72 | H. 30 | D. 23 |
| | 67 | 31 | 21 |
| | 66 | 29 | 20 |
305. Obrava bei Strelitz. var. *typica/palaeozoica*. L. Kuščer 1919, 6 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 90 | H. 38 | D. 29 |
| | 89 | 37 | 29 |
| | 87 | 38 | 29 |
306. March bei Thebensee. Zelebor 1851.
307. March bei Marchegg. Fast var. *typica*. L. Kuščer 1919, 8 Stücke. (M.)
- | | | | |
|----|----|-------|-------|
| L. | 92 | H. 41 | D. 30 |
| | 89 | 37 | 28 |
| | 92 | 36 | 30 |

***Unio tumidus* Retz.**

Unio tumidus Retz., dessen älteste Vorfahren in den Oligozänschichten des Nordalpengebietes liegen (*Unio schlechi* Mod.), ist heute diesem Gebiete fremd. Die klimatischen Bedingungen der Eiszeit allein können sein Erlöschen nicht verschuldet haben, denn heute geht er im Norden bis Stockholm und Süd-Finnland. Biologische Ursachen allein können ebenfalls nicht die Ursache sein, daß er das Gebiet der oberen Donau nur zu einem kleinen Teil wieder besetzen konnte und dort auch keine eigene Rasse wie die anderen Arten ausgebildet hat, denn als Art ist er sehr anpassungsfähig und hat bei seiner Schalenform, die zwischen *crassus* und *pictorum* die Mitte hält, die Möglichkeit, Biotope beider zu besetzen. Im norddeutschen Gebiete vertritt er an vielen Stellen biologisch den spärlichen *U. crassus*, für den der Grund zu feinsandig ist, aber auch den *pictorum*, dem der sandige Grund weniger zusagt. In Südwestdeutschland dagegen hat *tumidus* sich zu ausgesprochenen Strömungsformen mit schwerer Schale entwickelt und geht auch weit in die palaeozoischen Gebiete hinein, wenn die Strömung ausreichend ist. So hat die junge, nacheiszeitliche Entwicklung des *U. tumidus*, die vom Pliozän der Wetterau durchgeht, daneben noch ein zweites Zentrum in den mitteldeutschen Gebirgszügen erhalten und außerdem das südrussische Entwicklungszentrum der Art seit dem Pliozän unverändert beibehalten.

Das *tumidus*-freie Gebiet der nordalpinen Rassen beginnt bei Hainburg an der Donau. Von Westen her versucht die Rheinrasse ihr Gebiet vorzuschieben. Einstweilen ist sie aber auf das Gebiet der Schweizer Jurasenke

beschränkt und hat dazu einen Vorposten im Seetal nördlich Luzern. Ein zweiter Vorstoß der Rheinrasse *tumidus depressus* Don. ging in den stark eingeschnittenen unteren Kocher (zum Neckar), ein dritter geht durch den Ludwigskanal und hatte 1921 die Scheitelhaltung des Kanals erreicht (bei Richtheim) und damit die Möglichkeit in das obere Donaugebiet einzudringen. Ungünstig ist der Umstand, daß ihm nach dem Verlassen des Kanals ein ganz anderes Biotop, die starksandige Altmühl bevorsteht (abgesehen davon, daß der Kanal 1945 in der Scheitelhaltung zerstört wurde).

Nach allem scheint es, daß die Höhenlage des oberen Donaugebietes eine der Hauptursachen ist, daß die Art nicht schon lange wieder dort eingewandert ist bzw. dort nicht die Eiszeit überstehen konnte. Die Höhenlage (*rostrata*-Lage) der Anodonten und des *U. pictorum* entspricht biologisch der Nordgrenze der Art in Skandinavien, so daß die Hemmnisse wohl auf dem Gebiete der Glochidienentwicklung zu suchen sind.

Daneben hat das praktische Hemmnis des Donaudurchbruches sicher eine Rolle gespielt, keinesfalls aber der Urgebirgscharakter der Durchbruchsstrecke, denn *U. tumidus* ist im Thaya-March-Gebiet auf Urgestein gut entwickelt. An Namen sind für den

Unio tumidus zelebori Zel. 1851

der mittleren Donau folgende gegeben worden:

<i>Unio tumidus</i> var. <i>solidus</i> Zelebor 1851.	March bei Theben.
— — var. <i>corrossus</i> Zelebor 1851.	March bei Thebensee und Neudorf
— <i>zelebori</i> (Parreys) Zelebor 1851, nom. nud.	Thaya bei Laa.
— <i>bardus</i> (Bourg.) Servain 1881.	Plattensee bei Sio-Fok.
— <i>dubreili</i> Servain 1881.	Plattensee bei Sio-Fok.

Nomenklatorisch liegt die Sache ziemlich verzweifelt.

Bei *Unio* ist der Name *solidus* vergeben durch (*Mysca*) *solidus* Don. 1822, eine *tumidus*-Form aus England, ferner durch *solidus* Lea 1833, eine Pleurobemine, *corrossus* ist praeokkupiirt durch *corrossus* Villa 1841, eine Form des *Unio mancus*; *zelebori* dagegen ist durch *Unio zelebori* Dunker 1867 (jetzt *Hyridella*) nicht praeokkupiirt und seine Beschreibung „sehr schöne und kleine Abart des *tumidus*“ und die Fundortsangabe Thaya bei Laa genügend gekennzeichnet, so daß die von mir 1924 verwendeten Namen *compressus* (error, non Zelebor) und *solidus* hinfällig werden.

A. Österreichische Donau

1. Donau bei Hainburg. Zelebor 1851.
2. Donau bei Aspern. Zelebor 1851.

C. *Unio pictorum latirostris* Kstr.

307. Alte Ammer ob. Ammersee.
 308. Ammersee a. d. alten Ammermündung.
 309. Ammersee b. Bierdorf.
 310. Ammersee b. Wartaweil.

Schriftenverzeichnis

- A d e n s a m e r, W.: Einiges zur Art- und Rassenbildung bei Weichtieren. — Zeitschr. ges. Naturwiss. **9**, 1936, S. 333—349.
- A l t e n, W. von: Systematische Abhandlung über die Erd- und Flußconchylien, welche um Augsburg und der umliegenden Gegend gefunden werden. 1812.
- A l t n ö d e r, K.: Beobachtungen über die Biologie von *Margaritana margaritifera* und über die Ökologie ihres Wohnortes. — Arch. f. Hydrobiol. **17**, S. 423—491, Taf. 20 bis 22.
- B a u m g a r t e n: Notizen über die Perlenfischerei und Perlenzucht im Perlbach bei Falkenstein. — Korr. bl. Zool.-mineral. Ver. Regensburg, **10**, 1856, S. 165—175.
- B e r t r a m, G.: Die Mollusken des Keupergebietes von Dinkelsbühl und Umgebung. — Bericht Naturw. Ver. Regensburg, **13**, 1910—11.
- B u c h n e r, O.: Beiträge zur Formenkenntnis der einheimischen Anodonten, mit besonderer Berücksichtigung der württembergischen Vorkommnisse. — Jahreshefte Ver. vaterl. Naturk. Württ., **56**, S. 60—190.
- — : Conchologische Mitteilungen. Ebenda, **56**, 1900.
- — : Über individuelle Formenverschiedenheit bei Anodonten. Ebenda, **65**, S. 46, 1909.
- — : Conchologische Mitteilungen. Ebenda 1916.
- C a n o n, H.: Die Mollusken der Iglauer Umgebung. — Sbornik Privod. Klubu Iglau, S. 47—66, 1931.
- — : Die rezenten Mollusken-Gesellschaften des Iglauer Berglandes. — Arch. f. Mollkde., **67**, S. 185—208, 1935.
- C h a r p e n t i e r, J. G. F. de: Catalogue des Mollusques terrestres et fluviatiles de la Suisse. — Neue Denkschr. Allg. Schweizer Ges. I, S. 1—28, Taf. 1—2, 1837.
- C l e s s i n, St.: Die Corrosion der Süßwasserbivalven. — Corr. bl. Zool.-min. Ver. Regensburg 1871.
- — : Die Molluskenfauna des Starnberger Sees. — Mal. Bl. **19**, S. 109—125, 1872.
- — : Studien über die deutschen Species des Genus *Anodonta* Cuvier. — Corr. bl. Zool.-min. Ver. Regensb. **26**, S. 82—90, 97—104, 1872.
- — : Beiträge zur Molluskenfauna der oberbayerischen Seen. — Corr. bl. Zool.-min. Ver. Regensburg, **27**, S. 56—179 (1874); **28**, S. 35 ff.; **29**, S. 114 (1875).
- — : *Anodonta complanata* Z. — Nachrbl. **6**, 1874, S. 85.
- — : Die Muscheln der Urgebirgsformation. — Nachrbl. Mal. Ges., **6**, 1874, S. 87.
- — : Die Molluskenfauna der Umgegend von Augsburg. — 21. Ber. Naturhist. Ver. Augsburg, 1871.
- — : Deutsche Exkursions-Mollusken-Fauna. — Nürnberg 1876; 2. Aufl. 1884.
- — : Zur Molluskenfauna des Bayerischen Waldes. — Nachbl. **9**, S. 39.
- — : *Anodonta*, in Mart.-Chemn., Ill. Conch. — Cab. IX, 1, S. 65—287, Taf. 18—87. 1873—76.
- — : Die Molluskenfaunen Österreich-Ungarns und der Schweiz. 1887—90.
- — : Die Conchylienfauna eines pleistocänen Tufflagers im Tale der Schwarzen Laaber bei Regensburg. — Nachrbl. **38**, 1906.

- — : Die Najaden der nächsten Umgebung Regensburgs. — Ber. naturw. Ver. Regensburg, Jahrg. 1905/6, Heft 11, 1908.
- — : Die Molluskenfauna des Auswurfes der Donau bei Regensburg. — Nachrbl. **40**, 1908.
- — : Die Tuffablagerung im Tale der schwarzen Laaber. — Ber. naturw. Ver. Regensburg **11** für 1905/6, 1908.
- — : Bemerkungen über die Schalenbildung bei den Najaden. — Ebenda, 1908.
- — : *Unio batavus* Lam. in der Umgebung von Regensburg. — Nachrbl. **42**, S. 65. 1908.
- — : *Pseudanodonta complanata* Zglgr. in der Donau und im Regen. — Nachrbl. **42**, S. 169—171. 1908.
- — : Alluviale Conchylien, welche bei der Ausbaggerung des Umschlaghafens bei Regensburg gefunden wurden. — Ber. naturw. Ver. Regensburg **12** für 1907/9, 1910.
- — : Mollusken vom Lechrain. — Nachrbl. **42**, 1910.
- — : *Unio pictorum* L. in der Donau bei Regensburg. — Nachrbl. **43**, S. 89, 1911.
- — : Die Molluskenfauna der Umgebung Regensburgs. — Ber. naturw. Ver. Regensburg, H. **13** für 1910/11, 1912.
- F a h r e r, Dr.: Mollusken der Oberpfalz. Bavaria, II.
- F i t z i n g e r, L. J.: Systematisches Verzeichnis der im Erzherzogthum Österreich vorkommenden Weichthiere. — Beitr. z. Landesk. Österr. u. d. Enns, Bd. 3, S. 88 bis 122.
- F ö r s t e r, F.: Aufzählung der Weichtiere (in Fürnrohr, Naturhist. Topographie von Regensburg, S. 459—478, 1840).
- — : Über die Flußperlmuschel. — Korr. bl. zool.-min. Ver. Regensburg, **3**, S. 64, 1849.
- F r a n z, V.: Die Unterscheidung der zwei mitteleuropäischen *Anodonta*-Arten *cygnea* L. und *piscinalis* Nilss. und die Haupttypen derselben. — Jen. Ztschr. f. Med. u. Naturw. **72**, S. 76—210.
- G e y e r, D.: Über die Mollusken der oberschwäbischen Seen. — Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. **81**, S. 1—13, 1925.
- — : Der Federsee. Mollusca. Beiträge zur Naturdenkmalpflege, VIII, Berlin 1923, S. 424—433.
- — : Unsere Flußmuscheln und die alten Flußläufe Deutschlands. — Aus der Heimat, **40**, S. 363—369. 1927.
- — : Unsere Land- und Süßwassermollusken. 3. Afl. Stuttgart 1927.
- — : Die Mollusken des Bodenseestrandes. — Zool. Jahrb., **58**, Abt. Syst., S. 135—172. 1929.
- — : Zur Biologie der Mollusken des Bodensees. — Aus der Heimat, **42**, S. 201—216. 1929.
- — : Flußgeschichte und Molluskenschicksal. — Aus der Heimat, **46**, S. 4—9. 1933.
- — : Aufgaben der Binnenmolluskenforschung. — Arch. f. Mollkde., **66**, S. 1—15. 1934.
- G r e d l e r, V.: Verzeichnis der Conchylien Tirols. — Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck, **7**, 1879.
- H a a s, Fr.: Mollusken vom Nordufer des Chiemsees. — Arch. f. Mollkde., **55**, S. 42 bis 47. 1923.
- — und S c h w a r z, E.: Die Unioniden des Gebietes zwischen Main und deutscher Donau in tiergeographischer und biologischer Hinsicht. — Abh. bayr. Ak. Wiss., Math.-phys. Kl., **26**, S. 1—34, 1913.
- H a e s s l e i n, L.: Mollusken und Molluskengesellschaften der Gewässer des Nördlinger Rieses. — Jb. Ver. vaterl. Naturk. Württ., **111**, 1956, S. 174—199.
- H e l d, Fr.: Aufzählung der in Bayern lebenden Mollusken. — Isis **6**, S. 271—282. 1836.
- — : Notizen über die Weichtiere Bayerns. — Isis **4**, 1837.
- — : Nachtrag zur Aufzählung der in Bayern lebenden Mollusken. — Isis **12**, 1837.
- — : Die Wassermollusken Bayerns. — Jahresber. Kreislandw.-Gewerbeschule u. d. polytechn. Schule München. Jahr 1846/47.

- Hessling, Th. v.: Die Perlenmuscheln und ihre Perlen. — Leipzig 1859.
- Imhof, O. E.: Wassermolluskenfauna der Schweiz, insbes. der Seen. — Biol. Zentralbl. **21**, S. 43, 1901.
- Kobelt, W., und Haas, Fr.: Rossmässlers Ikonographie der europäischen Land- und Süßwasser-Mollusken. N. F., XVII, 1911. XVIII, 1912, XIX, 1913.
- Küster, H. C.: Martini-Chemnitz, System.-Conch.-Cab. IX, 1. Die Gattung Anodonta. S. 1—64, Taf. 1—17; 1838—42.
- — :Ebenda, IX, 2, S. 1—318, Taf. 1—100. Unio et Hyria. 1842—62.
- — :Icones Molluscorum et testaceorum, II. Nürnberg 1833.
- Levy, Fr.: Die Entwicklung des Rhein- und Maassystems seit dem jüngeren Tertiär. — Ber. naturf. Ges. Freiburg/Br., **23**, 1. H., 1921.
- Miller, K.: Die Schalthiere des Bodensees. — Schrift. Ver. Gesch. Bodensee, **4**, S. 123 bis 134, 1873.
- Modell, H.: Beiträge zur Najadenforschung. I. Zur Systematik unserer Najaden. II. Die Najaden, Viviparen und Neritinen Bayerns. III. Die Najaden des Ludwig-Donau-Main-Kanals. — Arch. f. Naturgesch. **88**, 1922, A 8, S. 156—183. 1922.
- — :Neue Wege der Najadenforschung. — Arch. f. Mollkde. **56**, S. 17—54, 1924.
- — :Die Najaden und Viviparen des Chiemsees (Obb.). — Arch. f. Hydrobiol. **19**, S. 124—150, 1928.
- — :Die Najaden und Viviparen des Flußgebietes der Würm (Oberbayern). — Arch. f. Mollkde. **71**, S. 1—71, 1939.
- — :Die Najaden und Viviparen des Flußgebietes der Amper (Oberbayern). — Arch. f. Mollkde. **73**, S. 1—46, 1941.
- — :Die Rassen der mittel- und osteuropäischen Najaden. — Arch. f. Mollkde. **73**, S. 161—177, 1941.
- — :Das natürliche System der Najaden. — Arch. f. Mollkde. **74**, S. 161—191, 1942.
- — :Die Anodontinae Ortm. emend. (Najad., Moll.). Eine Studie über die Zusammenhänge von Klimazonen und Entwicklungsgeschichte (Klimazonentheorie). — Jen. Ztschr. f. Med. u. Naturwi., **78**, 1945, S. 58—100, 1945.
- Moos, A.: Beiträge zur Geologie des Tertiärs im Gebiet zw. Ulm a. D. und Donauwörth. — Geogn. Jahresh. **37**, 1925, S. 167—252.
- Parreys, L.: Systematisches Verzeichniß der im Erzherzogthume Österreich bis im Jahre 1849 aufgefundenen Land- und Flußconchylien. — Heidinger's Ber. üb. Mitt. d. Freunde d. Naturw. Wien, **6**, 1850, S. 97—102.
- Paravicini, E.: Die geographische Verbreitung der Najaden der Schweiz. — Arch. f. Hydrobiol. **13**. 1922.
- Reck, H.: Die morphologische Entwicklung der süddeutschen Schichtstufenlandschaft im Lichte der Davis'schen Cycclus-Theorie. — Zeitschr. dtsh. geol. Ges., 1912.
- Releaux, C.: Über interessante Funde im deutschen Gebiet. Nachrbl. **20**, 1888.
- Riedel, G.: Die Flußperlmuschel und ihre Perlen. — Jahrb. Oberösterr. Musealverein, **82**, S. 259—358. 1928.
- Riezler, H.: Die Molluskenfauna Tirols. — Veröffentl. Ferdinandeum Innsbruck, 1929.
- Rossmässler, E. A., Ikonographie der europäischen Land- und Süßwasser-Mollusken, Bd. I, 1835—37; Bd. II, 1838—44.
- Salzmann, P. E.: Faunistisch-ökologische Untersuchungen im Verlandungsgebiet am Südennde des Ammersees. — Veröff. Zool. Staatssammlung München, **4**, 1956, S. 1—115.
- Schlichter, H.: Einiges über Anodonta mutabilis im Federsee. — Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. **42**, 1886, S. 348—350.
- Schranck, Fr. v. P.: Fauna boica. II. Bd. Mollusca. Landshut 1803.
- Schnitter, H.: Die Najaden der Schweiz. — Ztschr. f. Hydrologie, **2**, Suppl. Aarau, S. 1—200, 15 Tafeln.
- Seckendorf, Graf v.: Die lebenden Land- und Süßwassermollusken von Württemberg. — Jahresber. Ver. vaterl. Naturk. Württ. **2**, 1846, S. 3—39.

- Suter, H.: Beiträge zur Schweizerischen Mollusken-Fauna. — Mal. Bl., N. F., **11**, S. 1—26. 1889.
- — : Verzeichnis der Mollusken Zürichs und Umgebung. — Revue Suisse de Zoologie, **5**, S. 251. 1898.
- Surbeck, G.: Die Molluskenfauna des Vierwaldstättersees. Ebenda, **6**, S. 429—552. 1899.
- Uhl, F.: Ein Beitrag zur Molluskenkunde der Schwäbisch-Bayrischen Hochebene. — Arch. f. Mollkde., **24**, 1924, S. 231—233.
- Walsler: Die Land- und Süßwassermollusken in der Umgebung von Schwabhausen. — Jahrb. naturf. Ver. Augsburg, **13**, 1860.
- Waltl, J.: Beiträge zur näheren Kenntnis des Unterdonaukreises in Bayern. — Isis 1837, S. 860—865.
- Westerlund, C. A.: Fauna der in der palaearktischen Region lebenden Binnenkonchylien. Bd. VII, 1890, Najaden.
- Weber, A.: Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna Bayerns. — Zool. Jahrbuch **42**, Abt. Syst., S. 493—506, 1920.
- Zelebor: Systematisches Verzeichnis der im Erzherzogtume Österreich bisher entdeckten Land- und Süßwassermollusken, mit Angabe der wichtigsten Fundorte. — Heidiger's Berichte üb. d. Mitt. v. Freund. d. Naturw. Wien, **7**, S. 211 bis 232.
- Zwanziger, G.: Beiträge zur Molluskenfauna von Landshut. — Nachrbl. **50**, 1918.
- — : Zur Molluskenfauna von Bayern, I. Mollusken von Ingolstadt. — Arch. f. Mollkde. **59**, S. 33—37. 1927.
- — : Mollusken von Neumarkt (Bayr. Ostmark). — Arch. f. Mollkde. **71**, S. 115—127, 1939.
- Zwiesele, H.: *Unio pictorum* L. in der Schweiz. Nachrbl. **44**, 1912.
- — : *Unio pictorum* L. in der Schweiz. Stuttgart 1913.
- — : Die Najaden vom Lungern- und Sarnersee. Stuttgart 1913.
- — : Die Muscheln (Najaden) des Vierwaldstättersees. Stuttgart 1913.
- — : Die Verbreitung der Neckar- und Donaumuscheln im Kocher und Jagstgebiet. — Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. **70**, S. 60—68, 1914.
- — : *Unio pictorum* L. im deutschen Donaugebiet. Stuttgart 1915.
- — : Die Muscheln des Waginger Sees in Oberbayern. Stuttgart 1917.

Anschrift des Verfassers:

Hans Modell, 8999 Weiler im Allgäu, Alois-von-Brinz-Straße 130.

ANHANG

Tafeln I - XV
Karten I - V
und Erklärungen

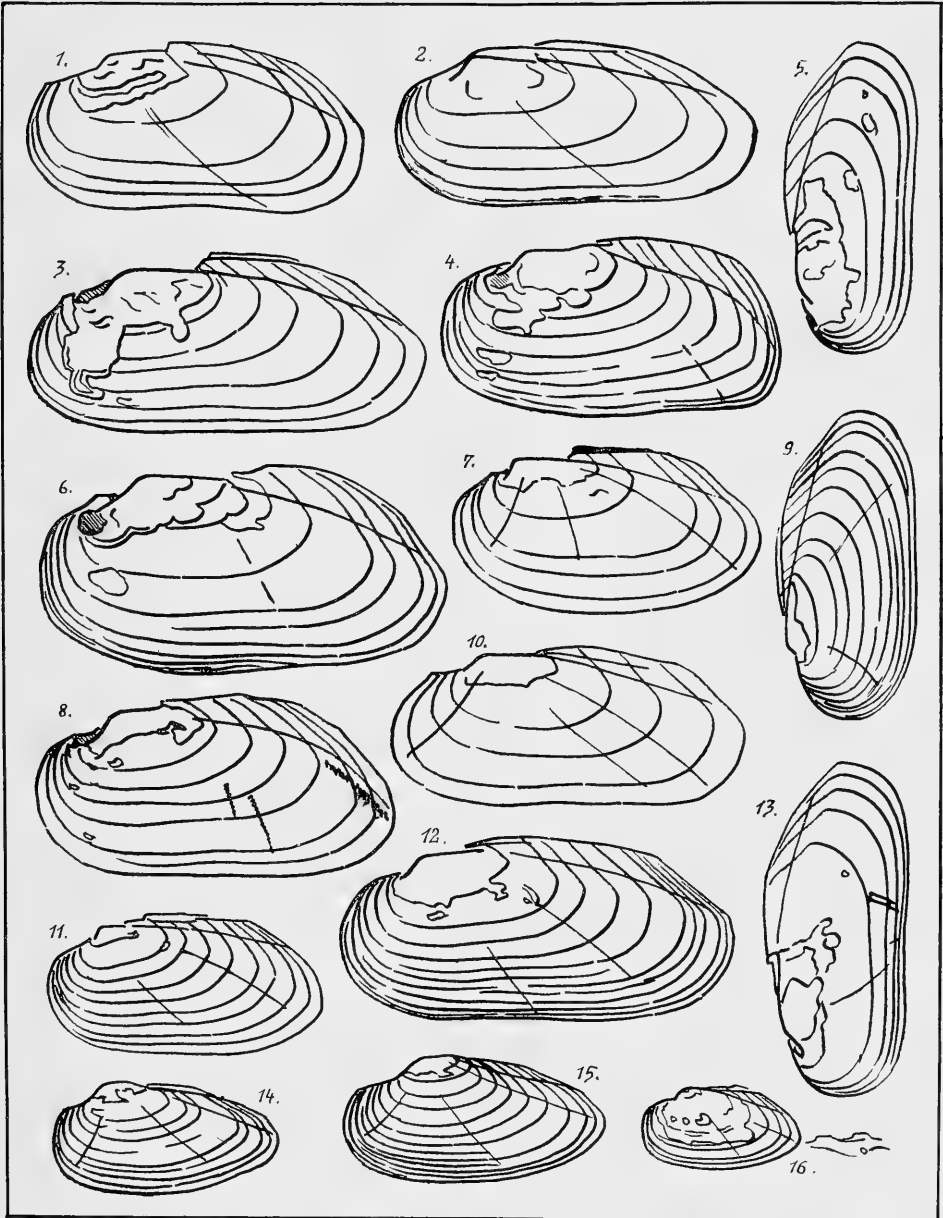
Erklärung zu Tafel I

Margaritifera margaritifera (L.)

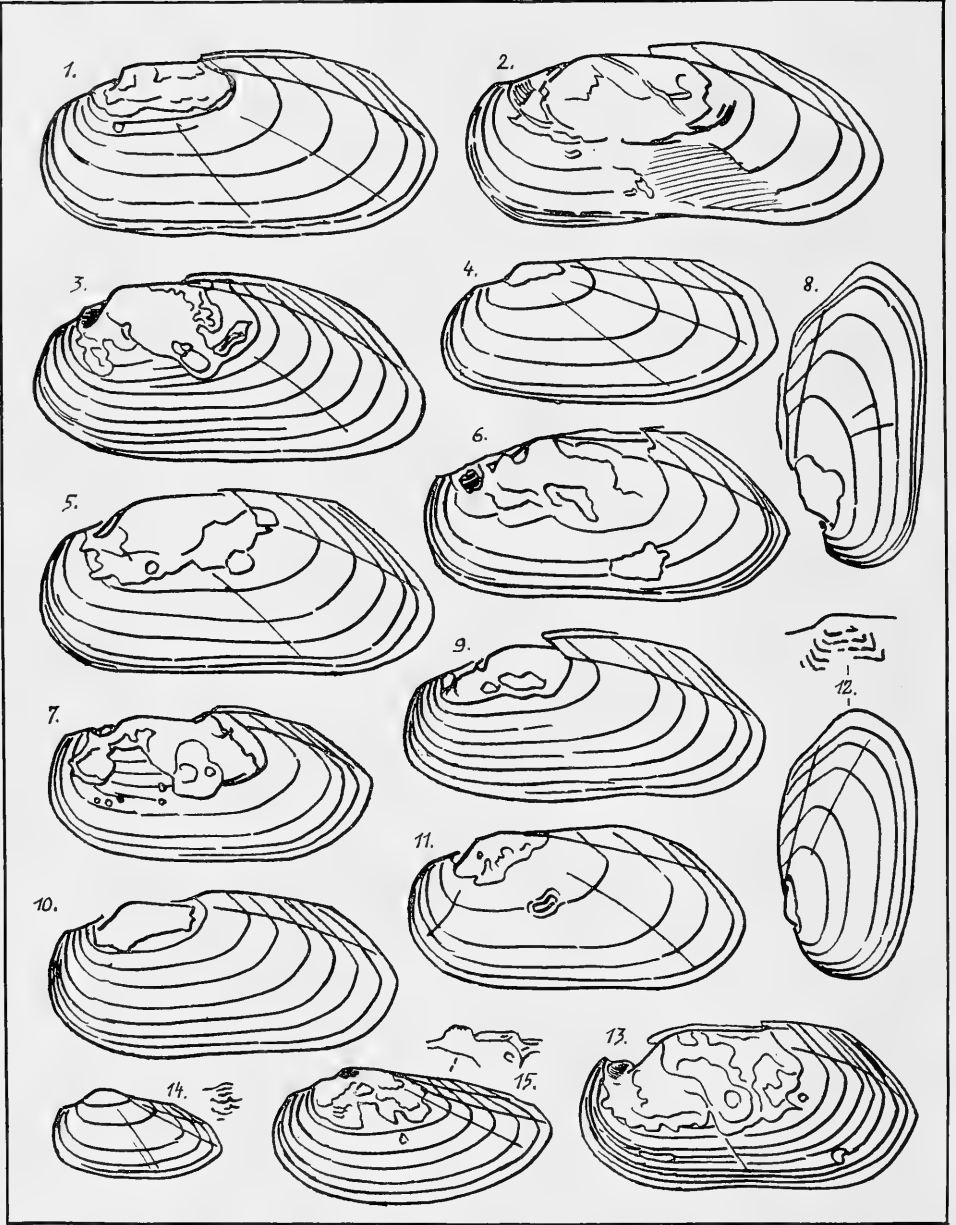
- Fig. 1: Regen
- Fig. 2: Bärenzeller Bach bei Zwiesel
- Fig. 3: Altbach bei Kirchberg
- Fig. 4: Rohrbach bei Frauenmühle
- Fig. 5: Farrnbach bei Langbruckmühle
- Fig. 6: Schloßauer Oh bei Augrub
- Fig. 7: Mettner Bach bei Metten
- Fig. 8: Rinchnach bei Rinchnach
- Fig. 9: Erlach bei Unter-Simbach
- Fig. 10: Kohlbach bei Nieder-Kandlbach
- Fig. 11: Falkensteiner Perlbach
- Fig. 12: Auerbacher Oh bei Oberbrechhausen
- Fig. 13: Seebach oberhalb Seebach

Unio tumidus zelevori Zel.

- Fig. 14: March bei Marchegg
- Fig. 15: Iгла zwischen Prucknermühle und Bransouze
- Fig. 16: Thaya bei Znaim



Tafel II



Erklärung zu Tafel II

Margaritifera margaritifera (L.)

- Fig. 1: Lallinger Bach bei Lalling
- Fig. 2: Renzlinger Bach bei Englfing
- Fig. 3: Schöllnach bei Jetzing
- Fig. 4: Große Ohe bei Ranfels
- Fig. 5: Ilz bei Hals
- Fig. 6: Grillabach
- Fig. 7: Wührbach bei Griesbach
- Fig. 8: Schinderbach bei Froschreute
- Fig. 9: Ranna beim Stierbach
- Fig. 10: Kleine Michel bei Gsenget
- Fig. 11: Südl. Gegenbach beim Ungarsteig
- Fig. 12: Biberbach bei Biberbach (mit Jugendskulptur!)
- Fig. 13: Auerbacher Oh bei Gottmannsdorf

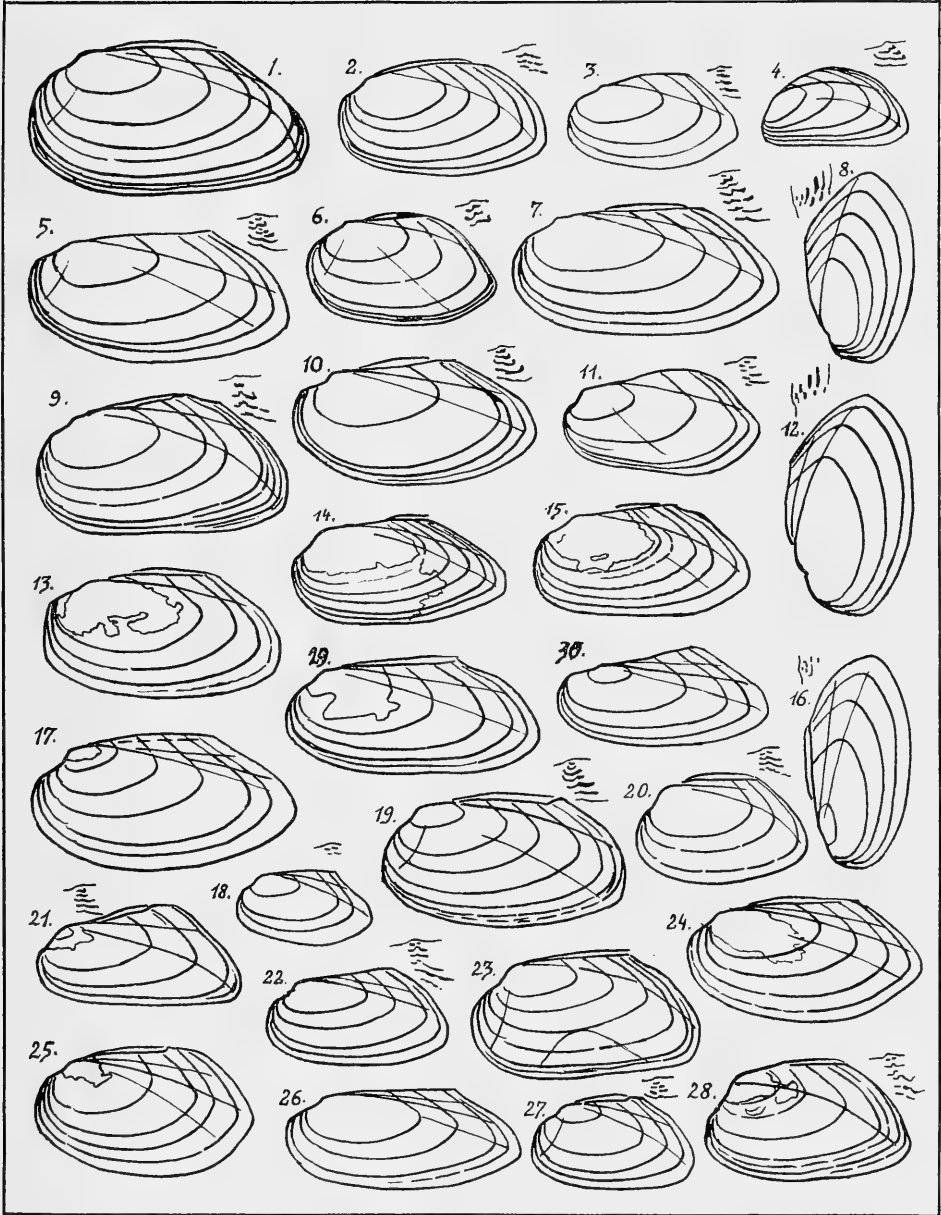
Unio tumidus zelebori Zel.

- Fig. 14: Rakosbach bei Budapest
- Fig. 15: Iglava bei Wladislawa (mit Schloßzähnen der linken Schale)

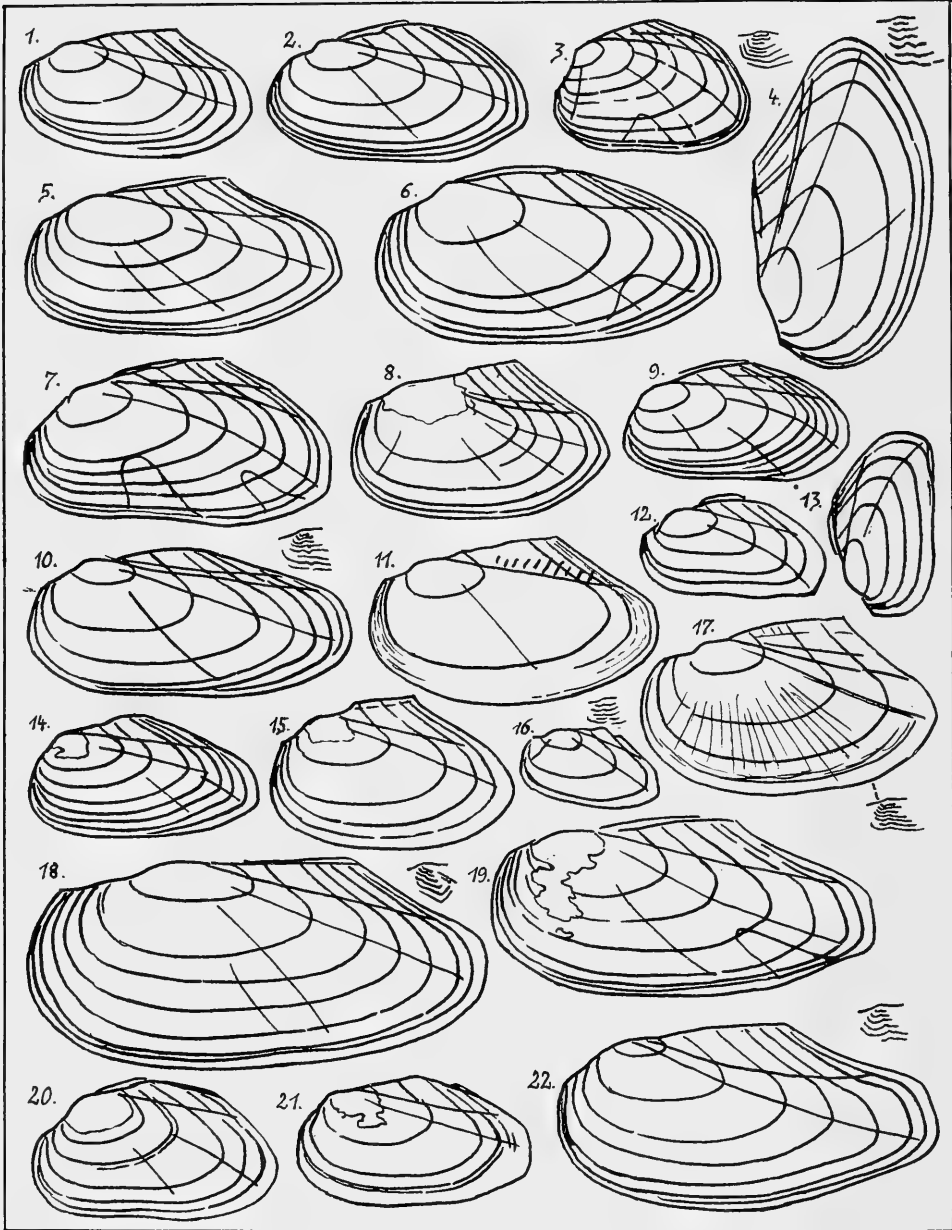
Erklärung zu Tafel III

Pseudanodonta complanata complanata (Rossm.)

- Fig. 1—2: Jagst bei Schwabsberg
- Fig. 3: Stadioner Bach bei Munderkingen
- Fig. 4: Altmühl bei Eggersberg
- Fig. 5: Wörnitz oberhalb Freibad Öttingen
- Fig. 6: Wörnitz zw. Zumhaus und Ungelsheim
- Fig. 7: Wörnitz bei Dinkelsbühl
- Fig. 8: Mühlbach an der Straße Öttingen — Munningen
- Fig. 9: Eger bei Deinigen
- Fig. 10: Altmühl bei Ornbau I
- Fig. 11: Altmühl bei Altendorf
- Fig. 12: Ludwigskanal bei Richtheim
- Fig. 13: Naab bei Mariaort
- Fig. 14: Linker Donauarm bei Mariaort
- Fig. 15: Regen bei Sallern
- Fig. 16: Donau bei Irlbach
- Fig. 17: Donau bei Niederwinzer
- Fig. 18: Rott bei Sulzbach
- Fig. 19: Donau bei Mettenufer
- Fig. 20: Wolfach bei der Mündung
- Fig. 21: Donau bei Niederwinzer
- Fig. 22: Donau unterhalb Vilshofen
- Fig. 23: Donau bei Deggendorf
- Fig. 24: Donau bei Deggendorfer Eisenbahnbrücke
- Fig. 25: Donau bei Weichs
- Fig. 26: Deggendorfer Eisenbahnbrücke
- Fig. 27: Donau bei Hilgartsberg
- Fig. 28: Donau oberhalb Vilshofen
- Fig. 29—30: Donau bei Niederwinzer



Tafel IV



Erklärung zu Tafel IV

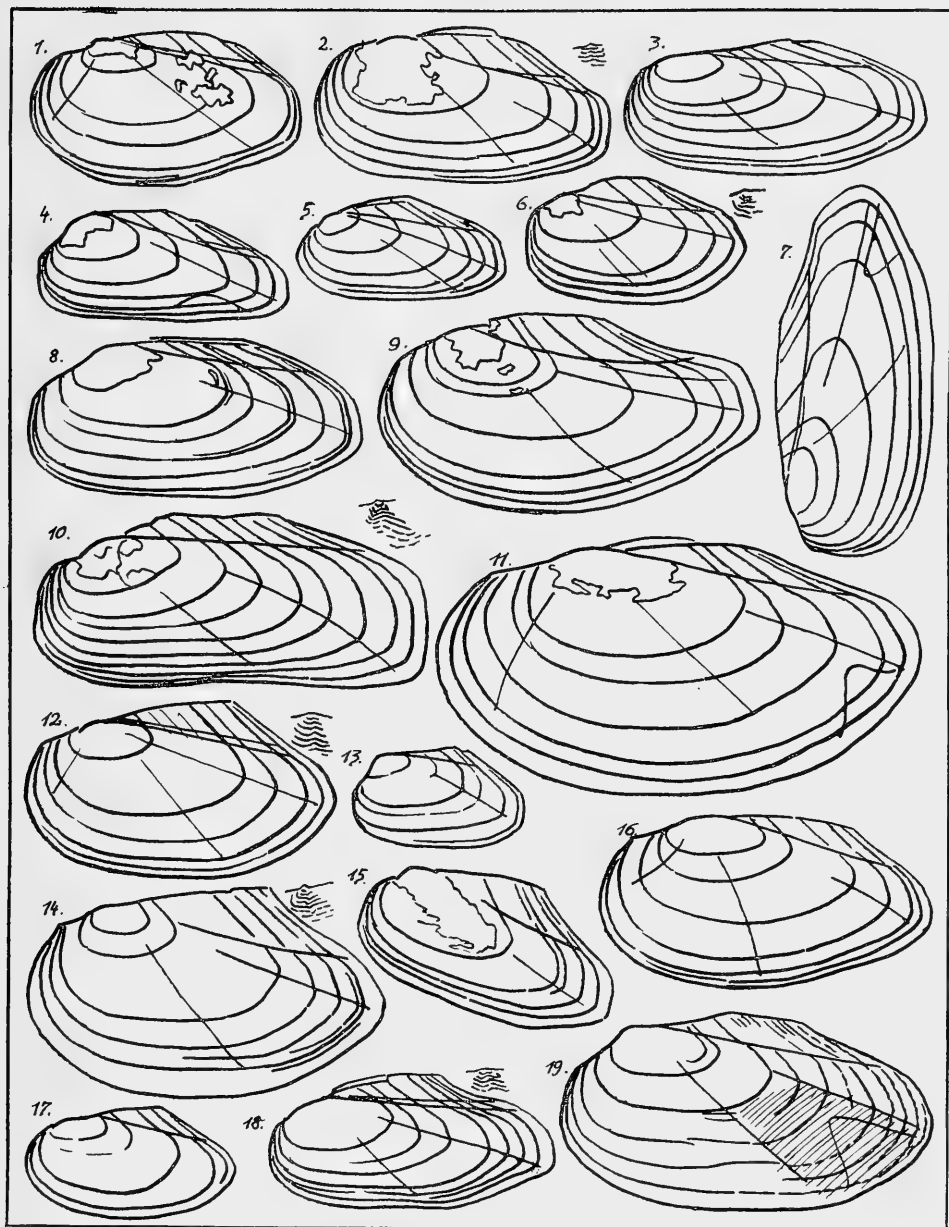
Anodonta anatina attenuata Held

- Fig. 1: Vierwaldstättersee bei Kastanienbaum
- Fig. 2: Thunersee bei Lachen
- Fig. 3: Thunersee bei Einigen
- Fig. 4: Pfäffikersee
- Fig. 5: Sempachersee
- Fig. 6: Zürichsee bei Ufenau
- Fig. 7: Lowerzersee
- Fig. 8: Zugersee bei Cham
- Fig. 9: Zürichsee bei Rapperswil-Hurden
- Fig. 10: Etwilen, Kt. Schaffhausen
- Fig. 11: Bodensee, Weg z. Reichenau-Nd.
- Fig. 12: Bodensee bei Nonnenhorn
- Fig. 13: Jagst bei Westhausen
- Fig. 14: Bodensee bei Wasserburg
- Fig. 15: Bodensee bei Ziegelhaus
- Fig. 16: Aal bei Aalen
- Fig. 17: Schreckensee bei Blitzenreute
- Fig. 18: Weiher sdl. Neuravensburg
- Fig. 19: Lautersee bei Kisslegg
- Fig. 20: Bühler bei Bühlerzell
- Fig. 21: Rot bei Hönig
- Fig. 22: Ach bei Oberhaid

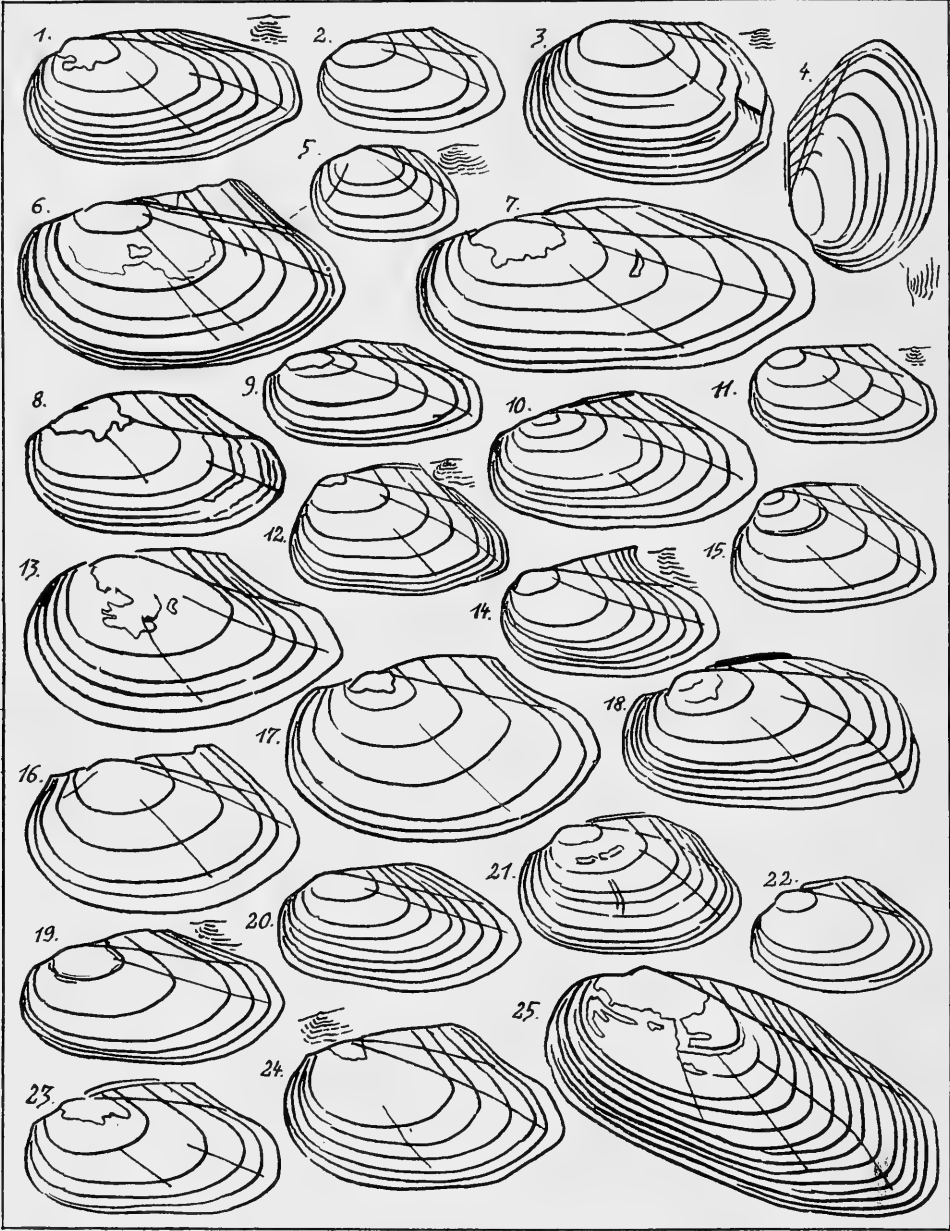
Erklärung zu Tafel V

Anodonta anatina attenuata Held

- Fig. 1: Lein bei Welzheim
- Fig. 2: Jagst bei Schrezheim
- Fig. 3: Eger-Arm bei Löpsingen
- Fig. 4: Jagst bei Schönau
- Fig. 5: Mauch bei Fremdingen
- Fig. 6: Westheimer Bach bei Anhausen
- Fig. 7: Wörnitz-Altwasser bei Muttenau
- Fig. 8: Sechta bei Unterschneidheim
- Fig. 9: Weiher von Brunn, Kr. Ansbach
- Fig. 10: Seebach oberhalb Kuhnen
- Fig. 11: Weiher bei Bad Clevers
- Fig. 12: Freiburgersee bei Oberstdorf
- Fig. 13: Donau bei Fridingen
- Fig. 14: Abfluß des Waldsees bei Wörishofen
- Fig. 15: Naab bei Schwandorf
- Fig. 16: Klosterweiher Ottobeuren
- Fig. 17: Mindel bei Gernstall
- Fig. 18: Weißensee-Ach bei See
- Fig. 19: Schwansee bei Füssen



Tafel VI



Erklärung zu Tafel VI

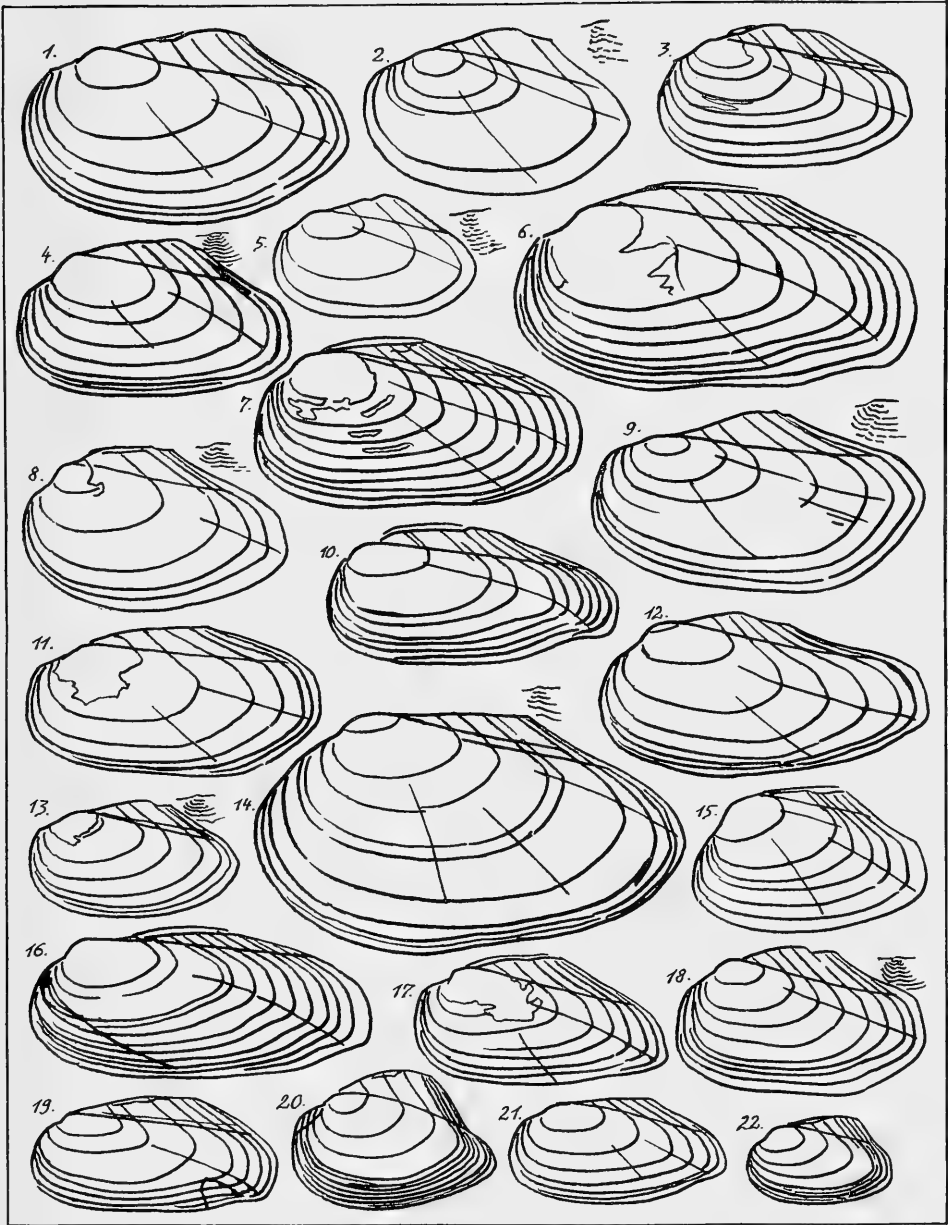
Anodonta anatina attenuata Held

- Fig. 1: Eichrichgraben unt. Ornbau
- Fig. 2: Altmühl bei Eggersberg
- Fig. 3: Ludwigskanal bei Buchberg
- Fig. 4: Ludwigskanal bei Berching
- Fig. 5—6: Ludwigskanal bei Dietfurt
- Fig. 7: Naab bei Burglengenfeld
- Fig. 8: Naab-Altwasser bei Kallmünz
- Fig. 9: Schmutter bei Diedorf
- Fig. 10: Abens-Altwasser bei Seemühle-Lindlkirchen
- Fig. 11: Wangenbach bei Unterwangenbach
- Fig. 12: Kl. Vils bei Vilsheim
- Fig. 13: Holzmühlenweiher bei Schönficht
- Fig. 14: Kl. Vils bei Vils
- Fig. 15: Wolfach bei der Hackmühle
- Fig. 16: Seidlweiher sdl. Mainburg
- Fig. 17: Kl. Baumoserweiher bei Bodenwöhr
- Fig. 18: Kochensee bei Kochel
- Fig. 19: Burggraben Altfraunhofen
- Fig. 20: Walchensee bei Walchensee
- Fig. 21: Regen-Donau-Bühne bei Rainhausen
- Fig. 22: Linker Donau-Arm bei Mariaort
- Fig. 23: Walchensee bei Zwergern
- Fig. 24: Karpfsee bei Schlehdorf
- Fig. 25: Schlierach bei Schliersee

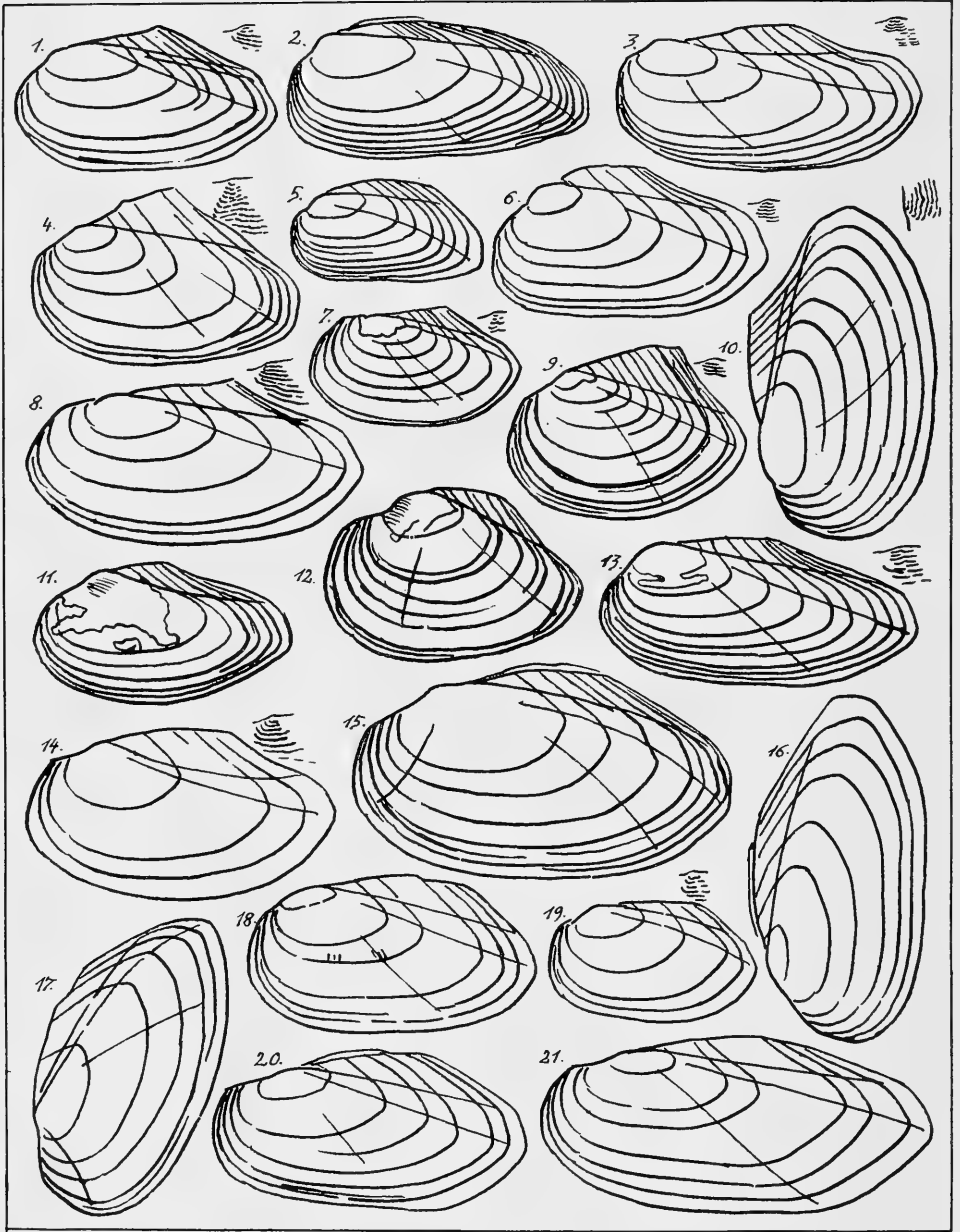
Erklärung zu Tafel VII

Anodonta anatina attenuata Held

- Fig. 1: Donau-Buhne bei Irlbach
- Fig. 2: Donau bei Deggendorf
- Fig. 3: Tegernsee bei Egern
- Fig. 4: Seehamersee
- Fig. 5: Hechtsee bei Abfluß
- Fig. 6: Kirchsee
- Fig. 7: Spitzingsee bei Perfalldenkmal
- Fig. 8: Alz bei Seebruck
- Fig. 9: Schliersee bei Abfluß
- Fig. 10: Simssee bei der Antworter Achen
- Fig. 11: Taubensee bei Kössen
- Fig. 12: Nasenbach bei Soyensee
- Fig. 13: Inn-Altwater bei Erlach
- Fig. 14: Inn-Altwater bei Dietmaning
- Fig. 15: Thumsee bei Bad Reichenhall
- Fig. 16: Achen bei Petting
- Fig. 17: Grabensee bei Zellhof
- Fig. 18: Walchsee, Westufer bei Öd
- Fig. 19—20: Tachingener See, Südufer
- Fig. 21: Mattsee bei Sauloch
- Fig. 22: Waginger See bei Tettenhausen



Tafel VIII



Erklärung zu Tafel VIII

Anodonta anatina attenuata Held

- Fig. 1: Rott bei Pocking
- Fig. 2: Obertrumersee bei Fising
- Fig. 3: Hallstättersee bei Engländerhaus
- Fig. 4: Abtsdorfer See, Nordufer
- Fig. 5: Attersee bei Buchberg
- Fig. 6: Traunsee bei Stein
- Fig. 7: Jesowitz Bach oberhalb des Hoditzer Teiches
- Fig. 8: Ödenburg, Teichmühle
- Fig. 9: Starč-Bach bei Trebitsch
- Fig. 10: Wien, Kaiserwasser bei der Reichsbrücke
- Fig. 11: Thaya, N.-Öst.
- Fig. 12: Hoditzer Teich (z. Igla)
- Fig. 13: March bei Göding

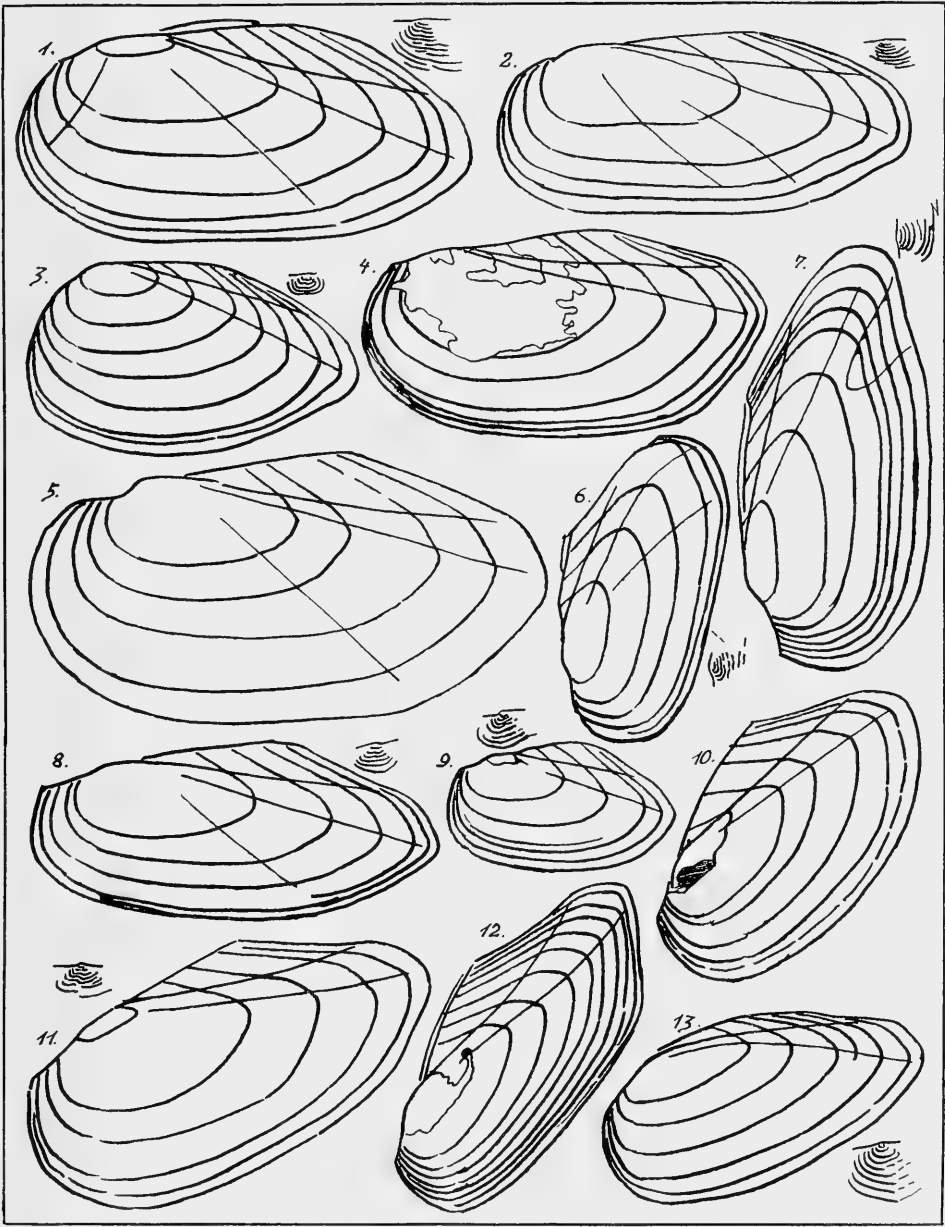
Anodonta cygnea solearis Kstr.

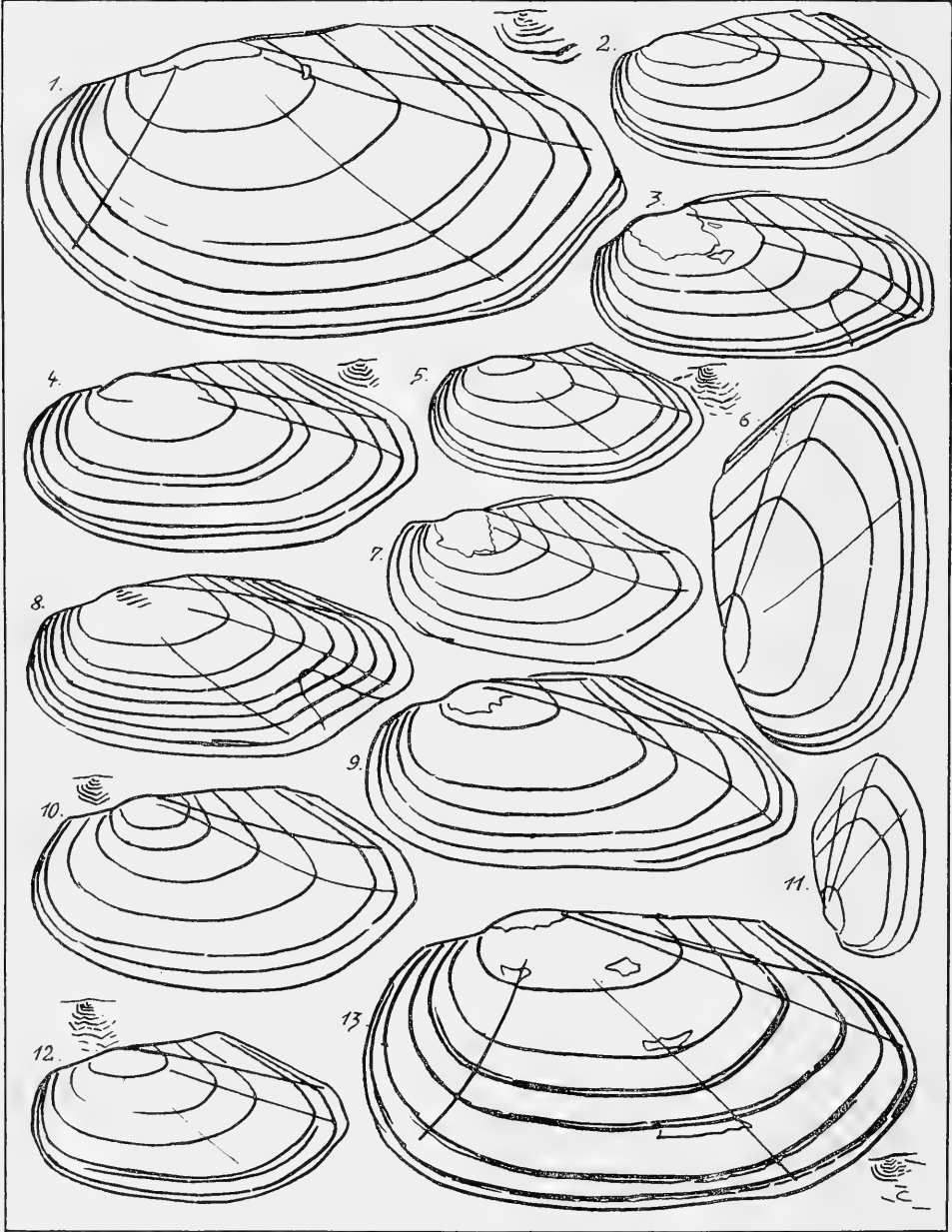
- Fig. 14: Zugersee bei Buonas
- Fig. 15: Zürichsee bei Ufenau
- Fig. 16: Moosseedorfersee bei Urtenen
- Fig. 17: Bodensee, Reichenau-Nd., bei Gnadensee
- Fig. 18: Bodensee bei Bregenz-Strandbad
- Fig. 19: Bodensee bei Giebelbach (Lindau)
- Fig. 20: Bodensee bei Nonnenhorn
- Fig. 21: Wörnitz-Altwasser bei Ebermergen

Erklärung zu Tafel IX

Anodonta cygnea solearis Kstr.

- Fig. 1: Ach bei Oberhaid
- Fig. 2: Wielandsweiher
- Fig. 3: Schwaigfurter Weiher bei Schussenried
- Fig. 4: Degersee bei Lindau
- Fig. 5: Dürnhofer Mühlweiher
- Fig. 6: Eichrichgraben unterhalb Ornbau
- Fig. 7: Alpsee bei Füssen
- Fig. 8: Frauensee bei Reutte
- Fig. 9: Schliersee sdl. Schliersee
- Fig. 10: Donau bei Deggendorf
- Fig. 11: Kleinhesseloher See in München
- Fig. 12: Tümpel bei Geisenhausen
- Fig. 13: Wolfach bei der Hackmühle





Erklärung zu Tafel X

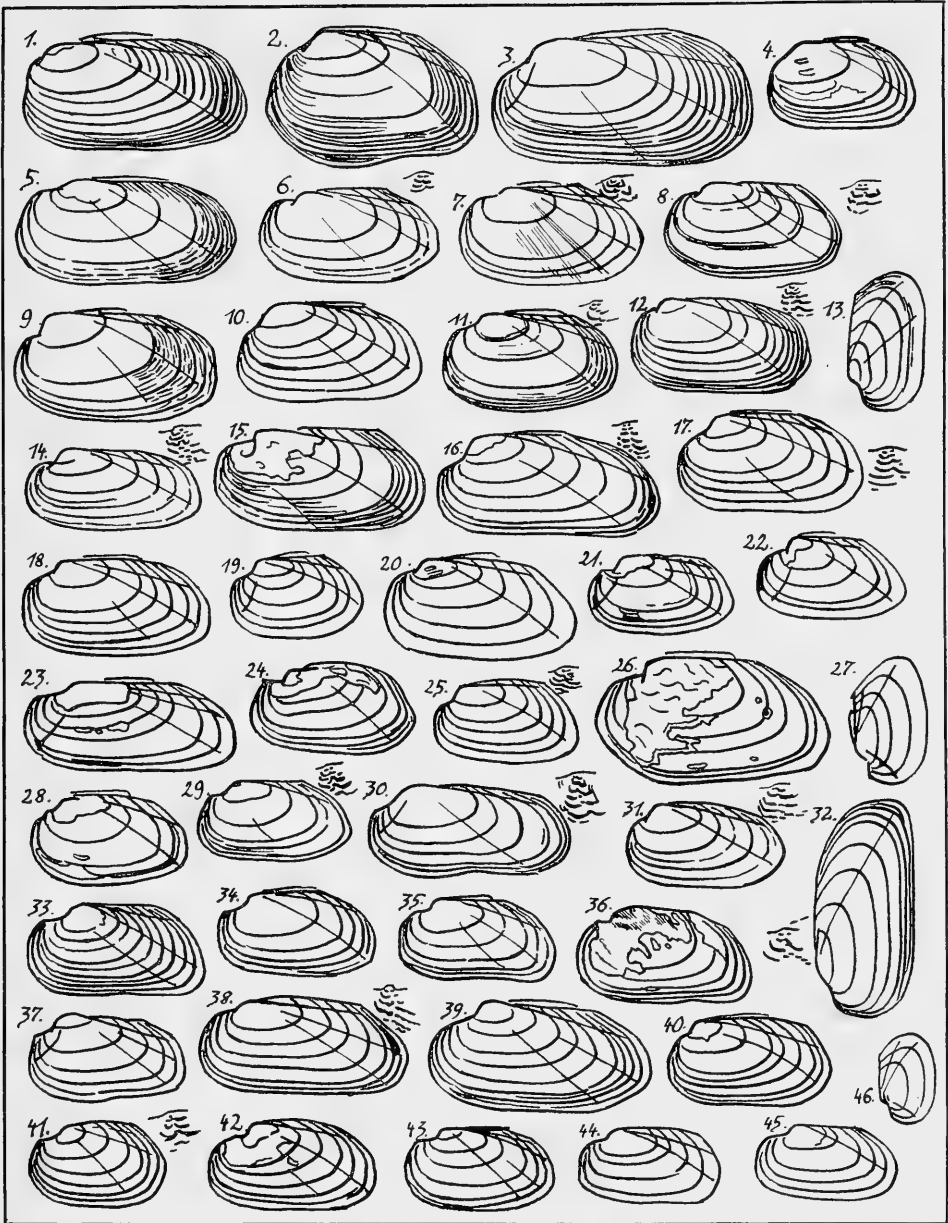
Anodonta cygnea solearis Kstr.

- Fig. 1: Ferchensee bei Bernau
- Fig. 2: Obertrumersee bei Fising
- Fig. 3: Simssee bei Krottenmühle
- Fig. 4: Kochensee bei Schlehdorf
- Fig. 5: Donau-Auen bei Aspern
- Fig. 6: Wien, Kaiserwasser bei der Reichsbrücke
- Fig. 7: Rott bei Pfarrkirchen
- Fig. 8: Nasenbach bei Soyensee
- Fig. 9: Wallersee bei Abfluß
- Fig. 10: Weiher bei Wimpasing
- Fig. 11: Nymphenburger Kanal
- Fig. 12: March bei Göding
- Fig. 13: Thaya-Altwasser bei Weißstetten, Sd.-Mähren

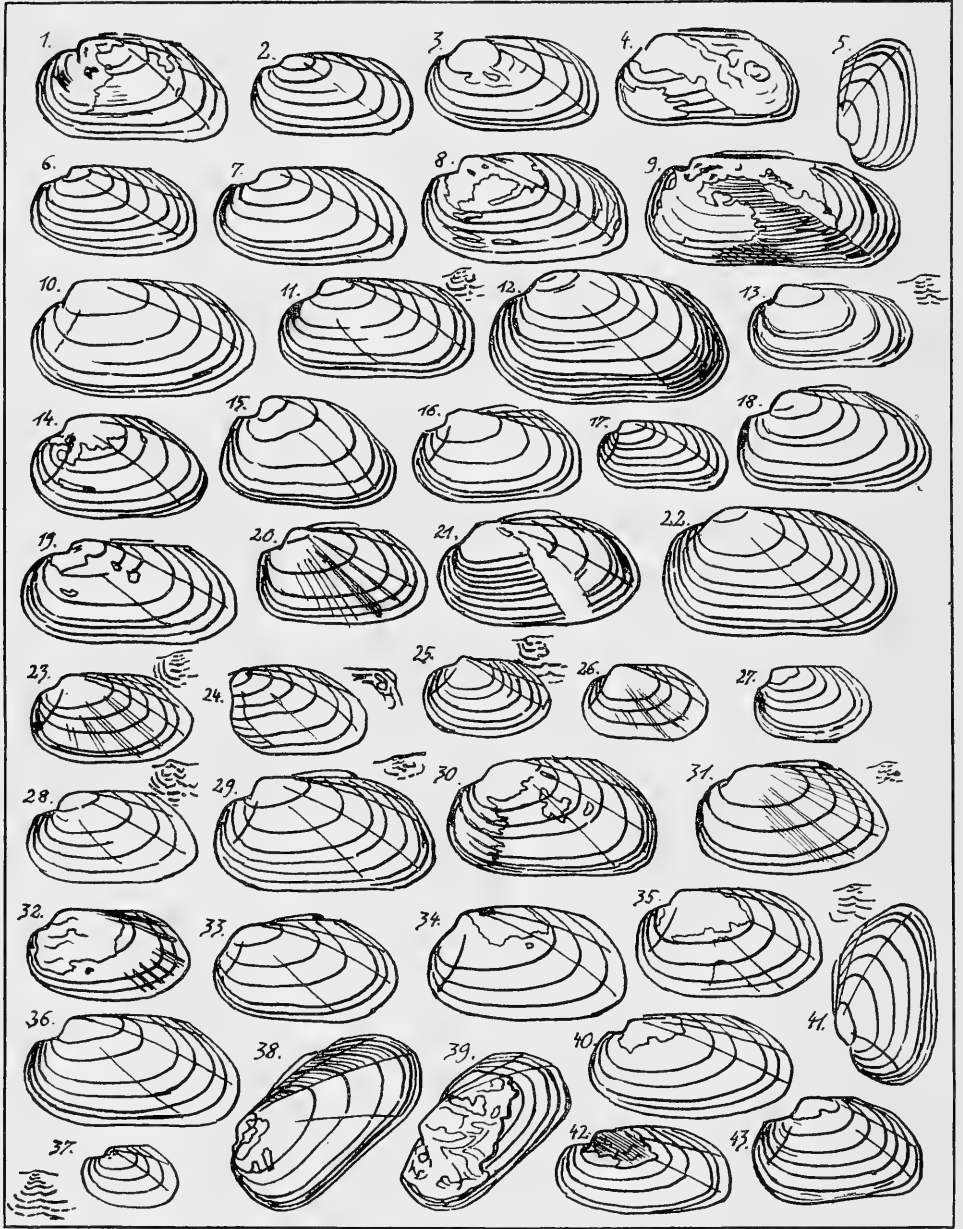
Erklärung zu Tafel XI

Crassunio crassus cytherea (Kstr.)

- Fig. 1: Zürichsee bei Rapperswil-Hurden
- Fig. 2—3: Lowerzersee bei Abfluß
- Fig. 4: Sempachersee
- Fig. 5: Thunersee bei Lachen
- Fig. 6: Aare bei Thun-Scherzlingen
- Fig. 7: Eisweiher bei Lachen (Thunersee)
- Fig. 8: Rheinlache bei Vaduz
- Fig. 9: Zugersee bei Cham
- Fig. 10: Moosseedorfersee bei Urtenen
- Fig. 11: Ruggelb, Liechtenstein
- Fig. 12: Rhein bei Stein
- Fig. 13: Bodensee zw. Wasserburg und Nonnenhorn
- Fig. 14: Bodensee bei Giebelbach-Lindau
- Fig. 15: Ach bei Kisslegg
- Fig. 16: Ach bei Oberhaid
- Fig. 17: Bach bei Aigeltshofen
- Fig. 18: Bodensee bei Reutenen
- Fig. 19: Aal bei Aalen
- Fig. 20: Lein bei Abtsgmünd (batavoid)
- Fig. 21: Lein bei Welzheim
- Fig. 22: Rot bei Hönig
- Fig. 23: Rot bei Rot
- Fig. 24, 26: Rot bei Finsterrot
- Fig. 25: Bühler bei Obersontheim
- Fig. 27: Jagst bei Jagstheim
- Fig. 28: Jagst bei Schönau
- Fig. 29: Sechta bei Röhlingen (z. Jagst)
- Fig. 30: Zwergbach bei Haunsheim
- Fig. 31: Ostrach bei Ostrach
- Fig. 32: Mühlkanal bei Schwaigfurter Weiher
- Fig. 33: Donau bei Fridingen
- Fig. 34: Westernach-Altwasser bei Dellmensingen
- Fig. 35: Mühlbach bei Kappel-Buchau
- Fig. 36: Rottum ob. Laupheim
- Fig. 37: Haunstädterbach bei Ingolstadt
- Fig. 38: Ehrlos bei Ehingen
- Fig. 39: Stadionerbach bei Bettigkofen
- Fig. 40: Westernach bei Westernach
- Fig. 41: Mindel-Altwasser bei Salgen
- Fig. 42: Hartweiher bei Unterkammlach
- Fig. 43: Krumbach bei Krumbach
- Fig. 44: Paar bei Merching
- Fig. 45: Wörishofen
- Fig. 46: Jagst bei Schrezheim



Tafel XII



Erklärung zu Tafel XII

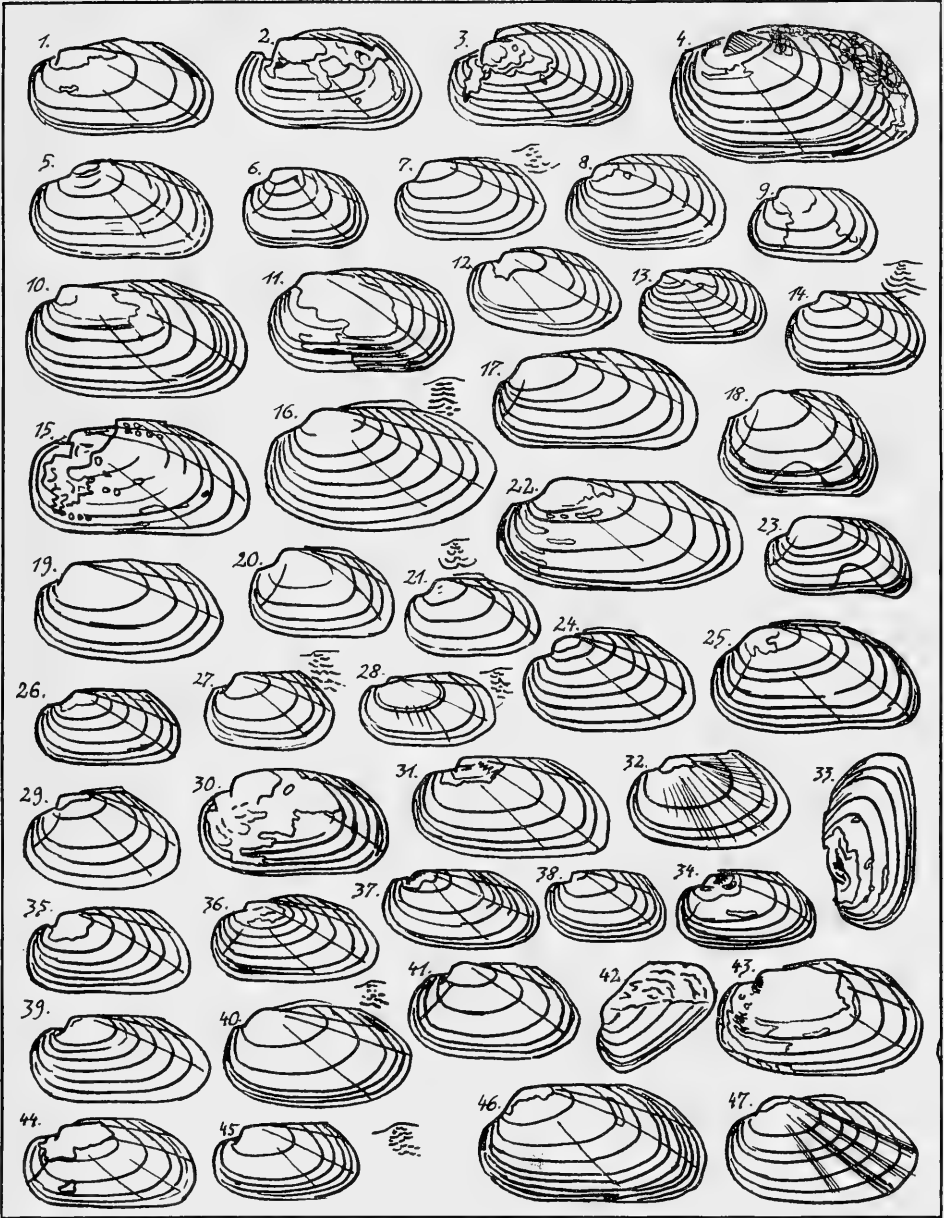
Crassunio crassus cytherea (Kstr.)

- Fig. 1: Anhauser Bach bei Anhausen
- Fig. 2: Hungerbach bei Leeder
- Fig. 3: Alte Wertach bei Widergeltinger Mühle
- Fig. 4: Schmutter bei Diedorf
- Fig. 5: Günz, Mühlbach bei Frickenhausen
- Fig. 6: Günz bei Günzburg
- Fig. 7: Roth bei Unterroth
- Fig. 8: Ach unterhalb Wurzach
- Fig. 9: Sechta bei Unterschneidheim
- Fig. 10: Wörnitz bei Dinkelsbühl
- Fig. 11: Rödelbach bei Amorbach
- Fig. 12: Wörnitz bei der Gänsebrücke ob. Wörnitz
- Fig. 13: Eger bei Deiningen
- Fig. 14: Roßmeiersdorfer Bach bei Wachfeld
- Fig. 15: Westheimer Bach bei Auhausen
- Fig. 16: Birkhauser Bach bei Löpsingen
- Fig. 17: Heidenheimer Rohrach bei der Wolfsmühle
- Fig. 18: Wörnitz bei Öttingen
- Fig. 19: Mauch bei Fremdingen
- Fig. 20: Wörnitz ob. Freibad Öttingen
- Fig. 21: Wörnitz bei Munningen, tiefere Stelle
- Fig. 22: Ödenbach bei Cadolzhofen
- Fig. 23: Altmühl bei Eggersberg
- Fig. 24: Altmühl bei Dietfurt
- Fig. 25: Sulz bei Beilngries
- Fig. 26: Schwarzach bei Freystadt, Opf.
- Fig. 27: Altmühl bei Kelheim
- Fig. 28: Donau-Buhne bei der Wolfachmündung
- Fig. 29: Donau bei Eisenbahnbrücke Deggendorf
- Fig. 30: Donau unt. Vilshofen
- Fig. 31: Donau bei Deggendorf
- Fig. 32: Donau bei Erlau
- Fig. 33—34: Donau bei Bogen
- Fig. 35: Donau-Buhnen bei Weichs
- Fig. 36: Abens bei Lindkirchen
- Fig. 37: Griesbach bei Tölz
- Fig. 38: Naab bei Mariaort
- Fig. 39: Rinchnach ob. Pfistermühle
- Fig. 40: Naab bei Schwarzenfeld
- Fig. 41: Sandelzhauser Bach bei S.
- Fig. 42: Regen bei Reinhausen
- Fig. 43: Empfenbach bei Haid

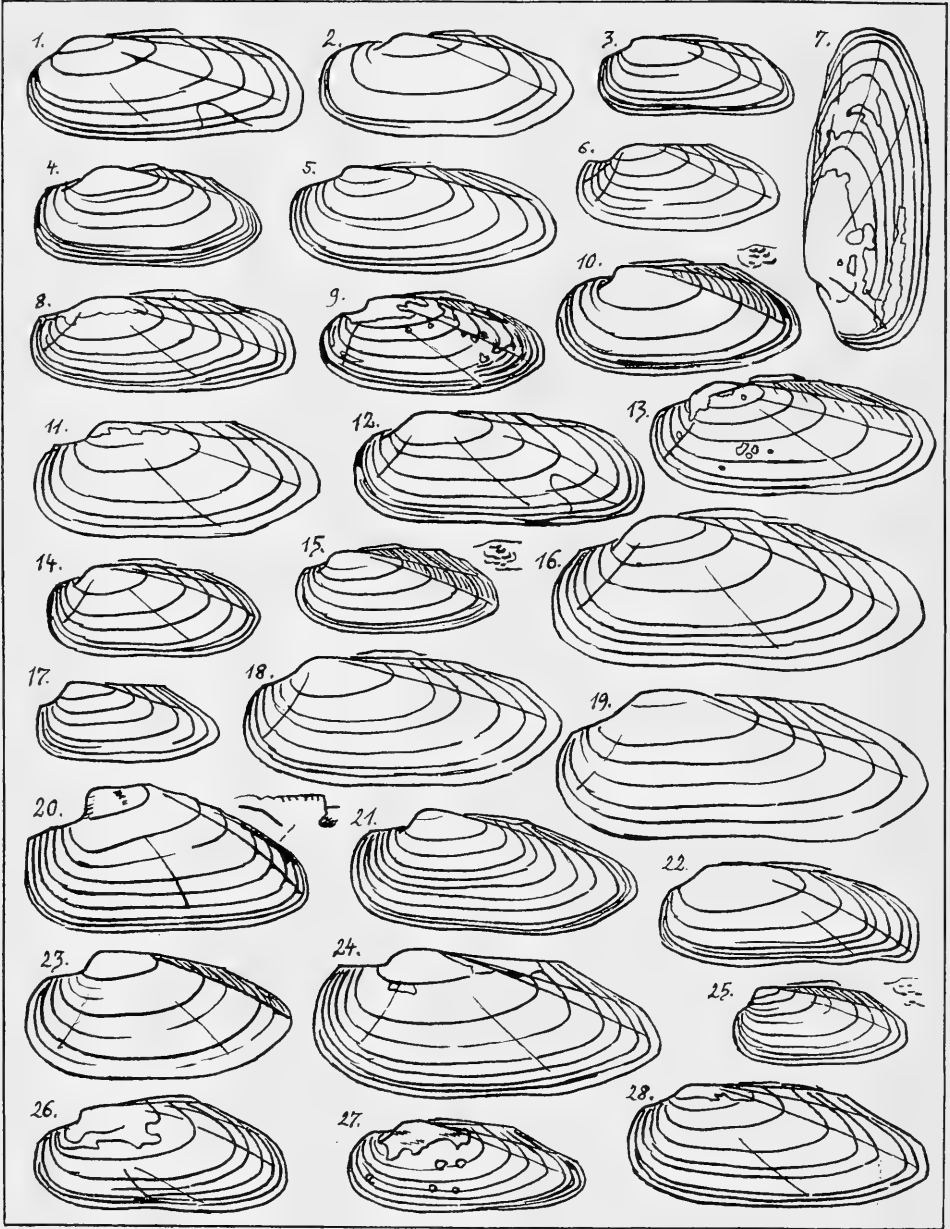
Erklärung zu Tafel XIII

Crassunio crassus cytherea (Kstr.)

- Fig. 1: Renzlinger Bach bei Englfing
- Fig. 2: Brunnbach bei Schada
- Fig. 3: Teisnach bei Teisnach
- Fig. 4: Regen bei Sallern
- Fig. 5: Gr. Laaber bei Gieselstshausen
- Fig. 6: Laaber bei Oberlindhart
- Fig. 7: Wolfach bei der Mündung
- Fig. 8: Sindelbach bei Habach
- Fig. 9: Rottach bei Fischbach
- Fig. 10: Loisach bei Kochel
- Fig. 11: Rohrsee bei Kochel
- Fig. 12: Graben im Beuerberger Moos
- Fig. 13: Mühlbach sdl. Moosaurach
- Fig. 14: Auerbach bei Auerbach
- Fig. 15: Tegernseerbach bei Beuerberg
- Fig. 16: Kl. Vils bei Vilsheim
- Fig. 17: Kl. Vils bei Ankam
- Fig. 18: Kl. Vils bei Münchsdorf
- Fig. 19: Vils bei Grafenmühle
- Fig. 20: Wiesengraben bei Gurnhub
- Fig. 21: Dorfen
- Fig. 22: Rott bei Pocking
- Fig. 23: Grabensee, Ostufer
- Fig. 24: Schinderbach bei Abtsdorfersee
- Fig. 25: Achen bei Kirchdorf
- Fig. 26: Sims bei Stefanskirchen
- Fig. 27: Url bei St. Peter
- Fig. 28: Url bei Seitenstetten
- Fig. 29: Aschach bei Eferding
- Fig. 30: Mollands, NÖst. Wohnstat. m. Mammut
- Fig. 31: Mühlkamp bei Handersdorf
- Fig. 32: Thaya bei Thaya
- Fig. 33: Igla zw. Hasensprung und Altenberg
- Fig. 34: Igla bei Sachsenthal
- Fig. 35: Günz bei Steinamanger
- Fig. 36: Perintbach
- Fig. 37: Igla zw. Prucknermühle und Bransouze
- Fig. 38: Rohrach bei Laub
- Fig. 39: Felsörönök
- Fig. 40: Donau bei Budapest
- Fig. 41: Kanalhafen Kelheim
- Fig. 42: Goldbach am Goldberg
- Fig. 43: Thaya bei Thaya
- Fig. 44: Schöllnach bei Englfing
- Fig. 45: Isar bei Harlaching
- Fig. 46: Donau-Buhne bei Pleinting
- Fig. 47: March bei Marchegg



Tafel XIV



Erklärung zu Tafel XIV

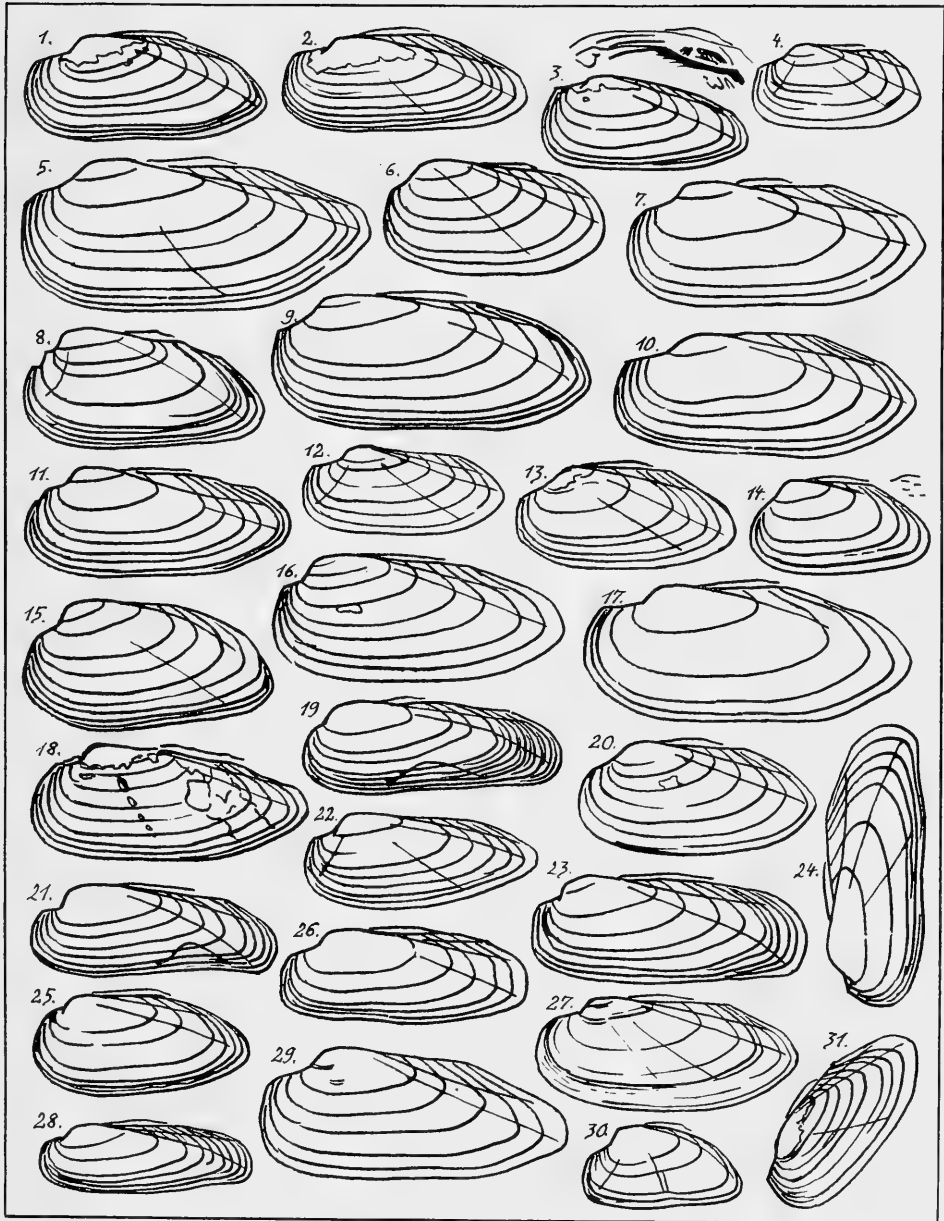
Unio pictorum latirostris Kstr.

- Fig. 1: Lowerzersee bei Abfluß
- Fig. 2: Zugersee bei Cham
- Fig. 3: Zugersee bei Böschenroth
- Fig. 4: Sehta bei Röhlingen
- Fig. 5: Jagst bei Crailsheim
- Fig. 6: Jagst bei Jagstheim
- Fig. 7: Gr. Altwasser bei Öpfingen
- Fig. 8: Rottum bei Laupheim
- Fig. 9: Wörnitz-Altwater bei Wassertrüdingen
- Fig. 10: Wörnitz bei Dinkelsbühl
- Fig. 11: Westernach-Altwater bei Dellmensingen
- Fig. 12: Donau-Altwater bei Lauingen
- Fig. 13: Klarweiher bei Unterschwaningen
- Fig. 14: Mauch bei Pfäfflingen
- Fig. 15: Eger bei Deiningen
- Fig. 16: Gögglinger Ried bei Ulm
- Fig. 17: Altmühl bei Eggersberg
- Fig. 18: Wörnitz bei der Sandmühle unt. Wörnitz
- Fig. 19: Roggenburger Weiher
- Fig. 20: Ludwigskanal bei Plankstetten
- Fig. 21: Ödenbach unt. Cadolzhofen
- Fig. 22: Mindel-Altwater bei Offingen
- Fig. 23: Ludwigskanal bei Dietfurt
- Fig. 24: Ludwigskanal bei Mühlhausen
- Fig. 25: Altmühl bei Altenmuhr
- Fig. 27: Nesselbach ob. Stadeln
- Fig. 26: Naab bei Schwandorf
- Fig. 28: Lettengraben bei Altenmuhr

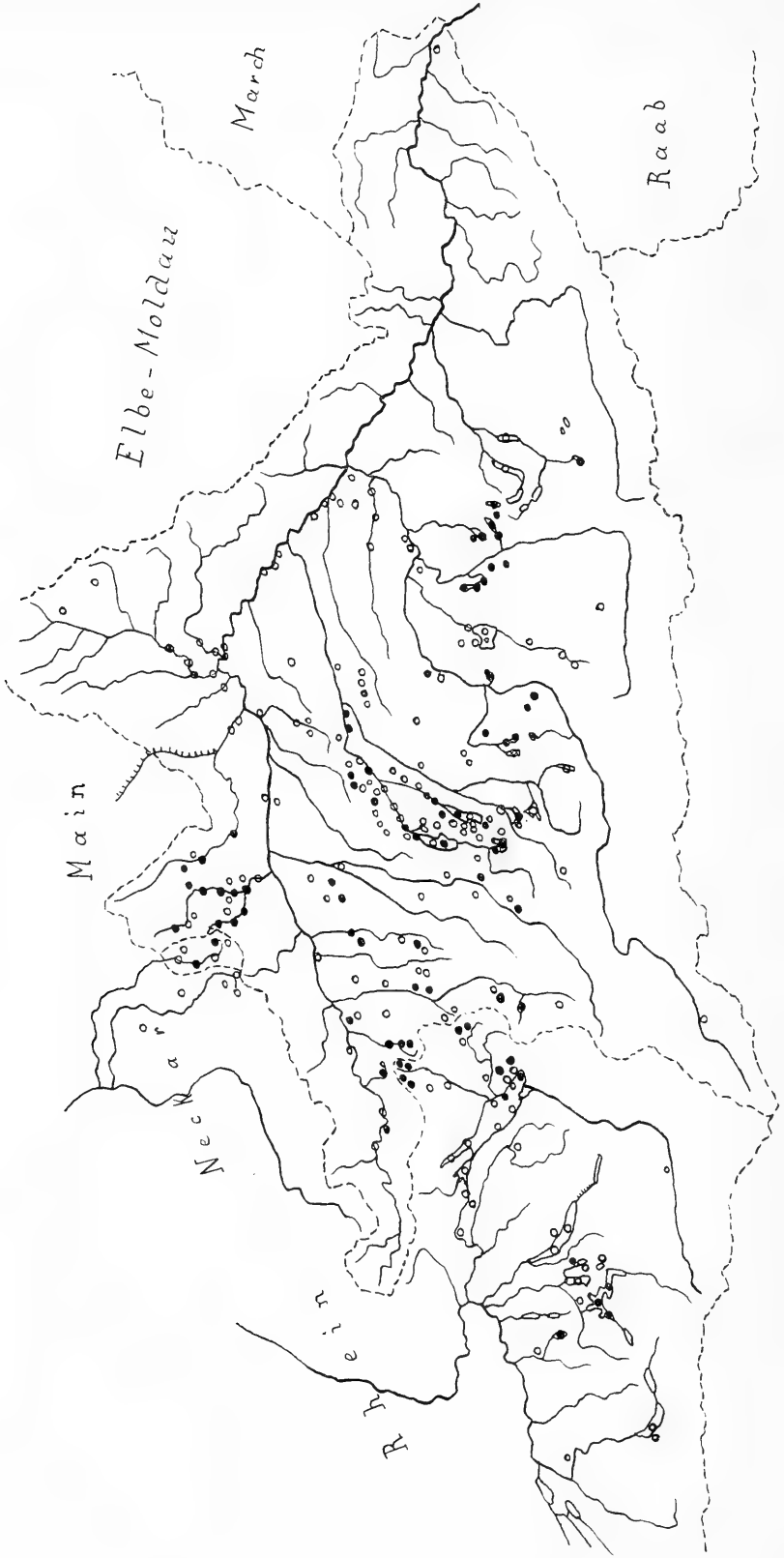
Erklärung zu Tafel XV

Unio pictorum latirostris Kstr.

- Fig. 1: Naab bei Mariaort
- Fig. 2: Regen bei Sallern
- Fig. 3: Regen bei Reinhausen
- Fig. 4: Donau bei Bogen
- Fig. 5: Donau bei Weichs
- Fig. 6: Donau bei Sommersdorf
- Fig. 7: Donau bei Kelheim-Winzer
- Fig. 8—9: Donau-Buhne bei Pleinting
- Fig. 10: Regen-Donau-Buhne bei Reinhausen
- Fig. 11: Bach bei Großmehring
- Fig. 12: Donau bei Budapest
- Fig. 13: Vils bei Grafenmühle
- Fig. 14: Donau bei Stefansposching
- Fig. 15: Donau bei der Degendorfer Eisenbahnbrücke
- Fig. 16: Wolfach bei der Mündung
- Fig. 17: Inn-Altwasser bei Dietmaning
- Fig. 18: Ferchensee bei Bernau
- Fig. 19: Simssee bei Inzenham
- Fig. 20: Rott bei Sulzbach
- Fig. 21: Simssee bei Pietzing
- Fig. 22: Simssee bei Inzenham
- Fig. 23: Mattsee bei Mattsee
- Fig. 24: Waginger See bei Fischinger Wäldchen
- Fig. 25: Simssee bei Pietzing
- Fig. 26: Grabensee, Ostufer
- Fig. 27: Wien, Kaiserwasser bei der Reichsbrücke
- Fig. 28: Obertrumersee bei Anzing
- Fig. 29: Wallersee bei Abfluß
- Fig. 30: Grabensee, Ostufer
- Fig. 31: Thaya bei Waidhofen



Karte I



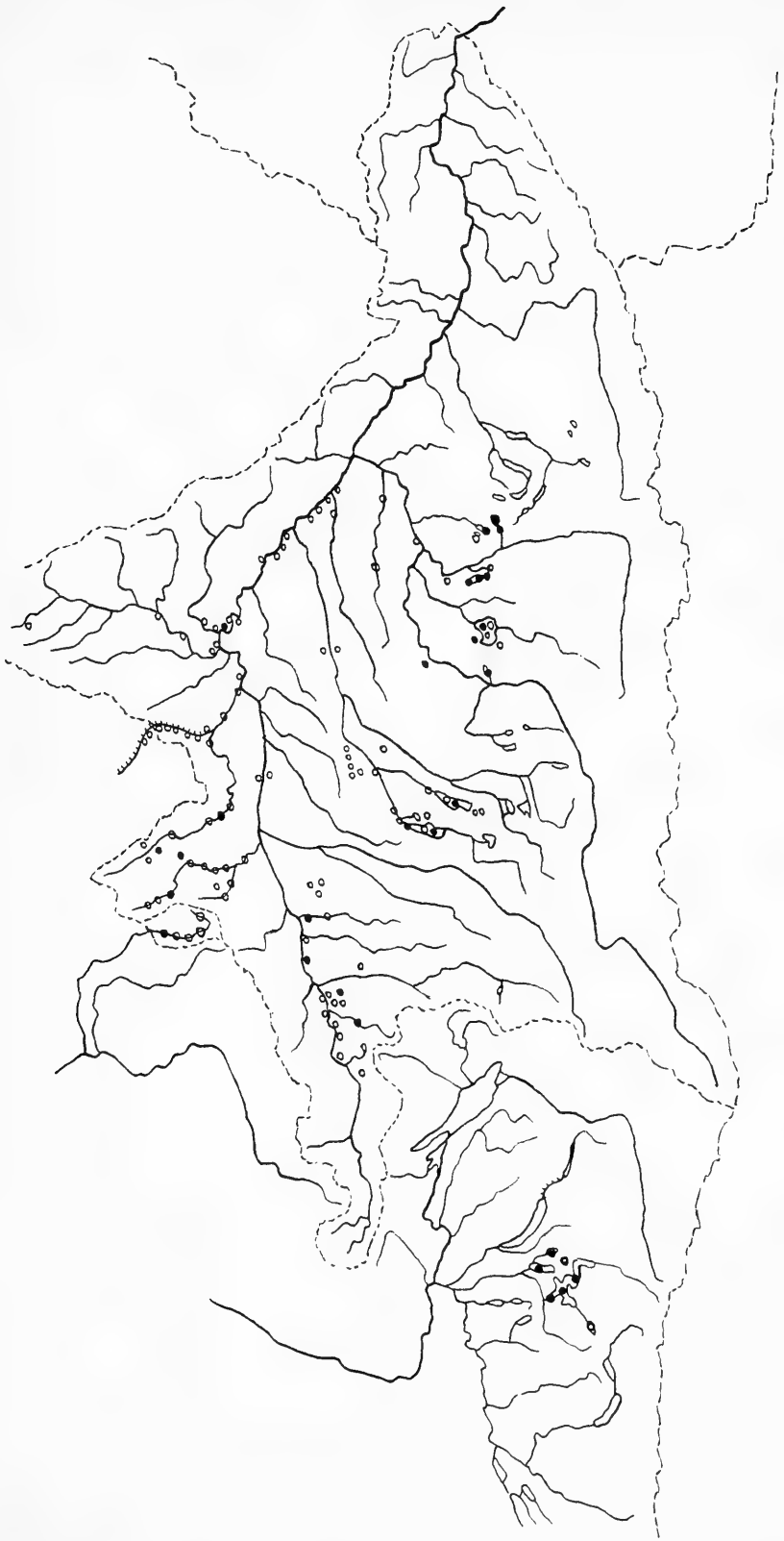
Erklärung zu Karte I

Anodonta anatina attenuata Held (○) und deren rostrate Formen (●) im oberen Donau-
gebiet. Häufung der rostraten Formen in den Voralpenseen, den Moränengebieten und
deren Abflüssen. Isoliert dazu die alten eiszeitlichen Rückzugsgebiete in Wörnitz, Alt-
mühl und Naab.

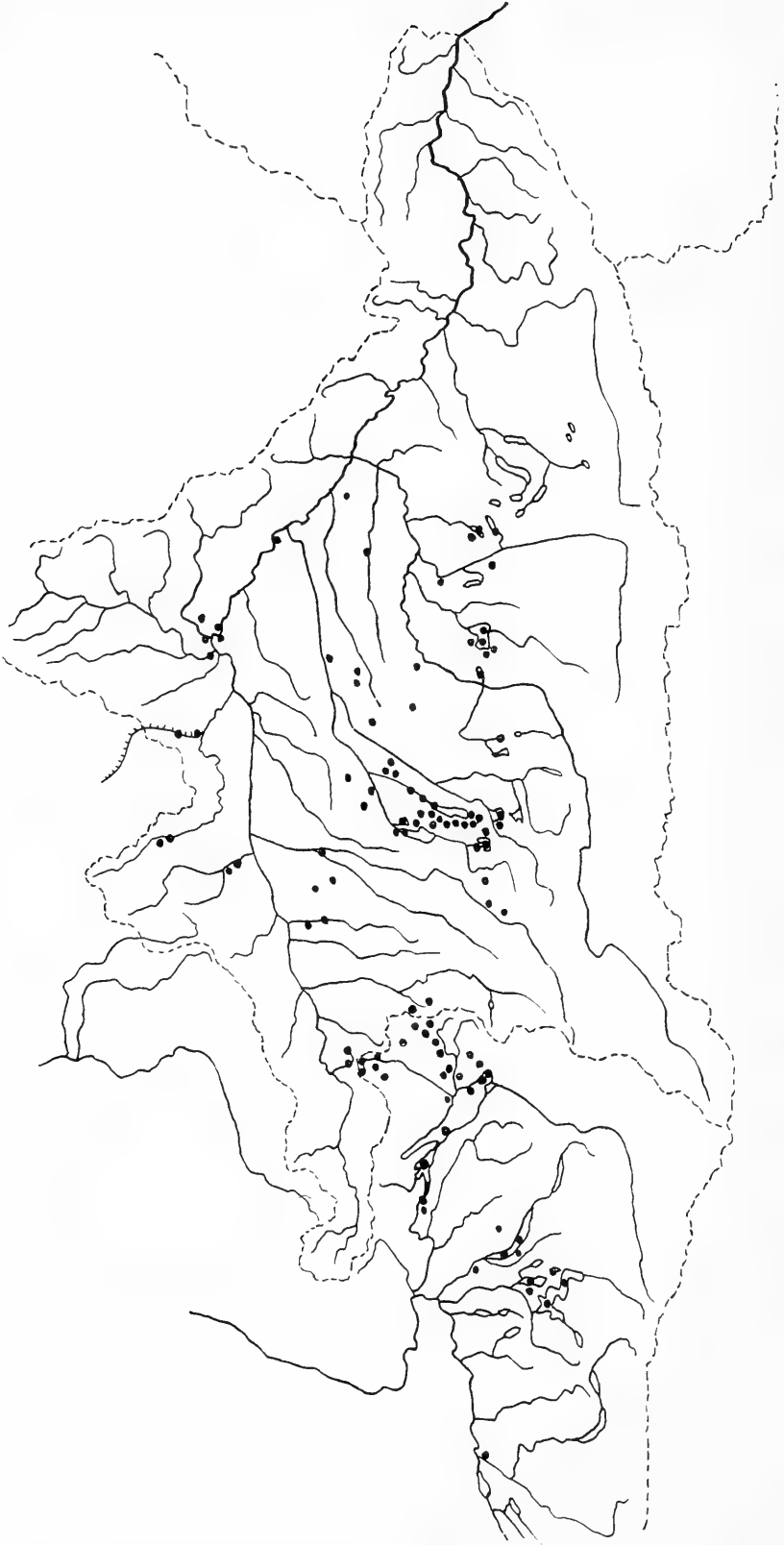
Erklärung zu Karte II

Unio pictorum latirostris Küster (o) und dessen rostrate Formen (●). Als Schlammbewohnerin konzentriert sich die Art auf die Vorlandseen und die Flüsse des Sandlandes. Die rostraten Formen zeigen das gleiche Bild wie bei *anatina*.

Karte II



Karte III



Erklärung zu Karte III

Anodonta cygnea solearis Küster (●). Man beachte das gehäufte Vorkommen längs des Alpenrandes und vergleiche die rostraten Formen von *anatina* als Vorläufer der *cygnea*-Entwicklung.

Erklärung zu Karte IV

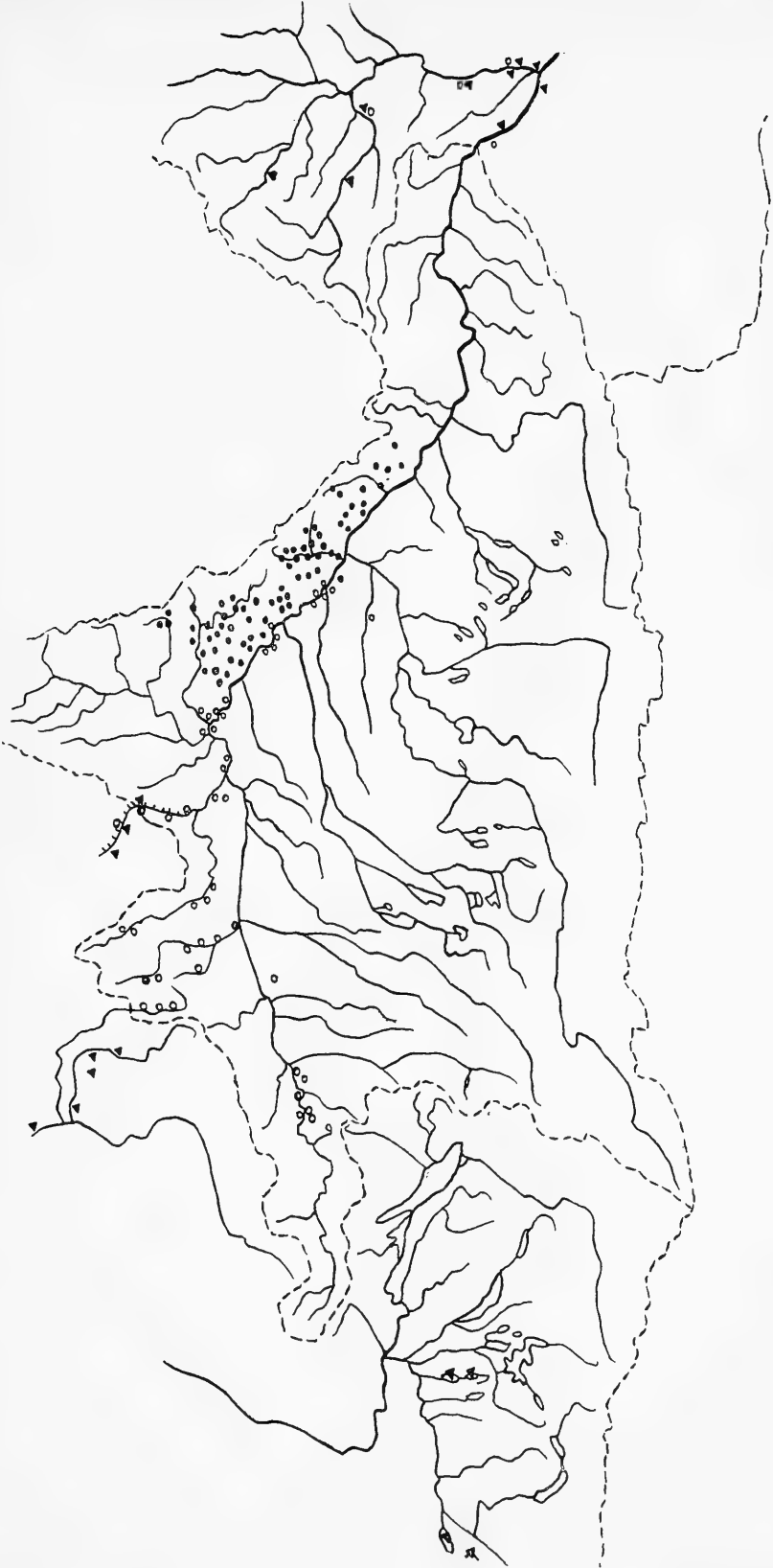
Margaritifera margaritifera (L.) (●), auf den Bayerischen Wald und Böhmerwald beschränkt, unmittelbar an die böhmischen Vorkommen anschließend; donauabwärts bis zur Zwettl.

Unio tumidus depressus Don. (▲), im Schweizer Mittelland, vom Oberrhein kommend; im Neckar und im Ludwigskanal.

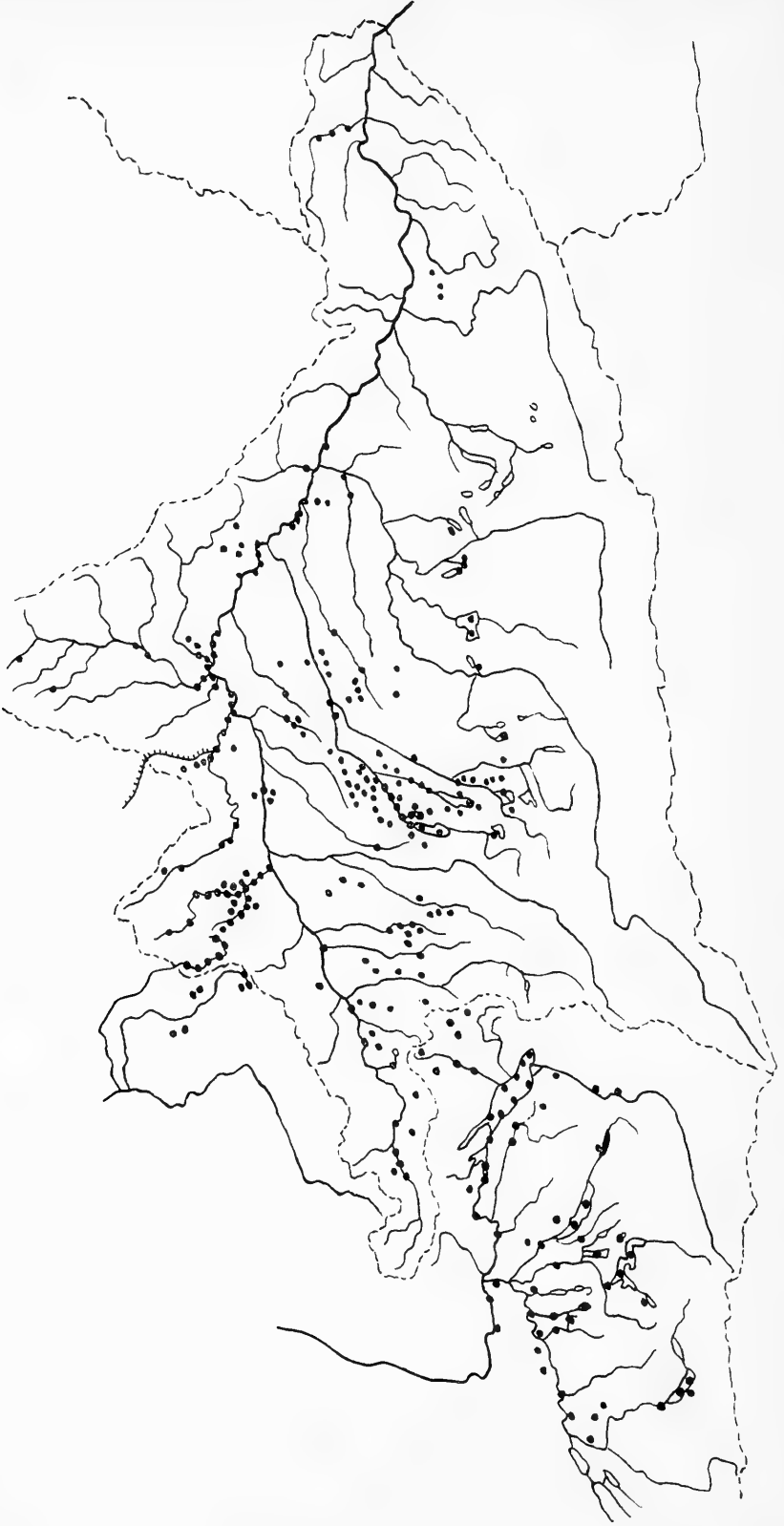
Unio tumidus zelebori Zel. (▲), im March-Gebiet, donauaufwärts bis Hainburg und Aspern bei Wien.

Pseudanodonta complanata complanata (Rossm.) (o), fast nur nördlich der Donau aus den eiszeitlichen Rückzugsgebieten stammend, bis Wien. Rasse *compacta* (Zel.) in Thaya und March.

Karte IV



Karte V



Erklärung zu Karte V

Crassunio crassus cytherea (Küster) (●). Diese Karte zeigt am besten die Lücken unserer Kenntnisse, da die Art von den Voralpenseen durch das ganze Gebiet als Bachform geht.



BOUND 1970-71





3 2044 072 176 357

Date Due

Date Due	

