

Anodonta-Bemerkungen im Anschluß an meine Anodontenarbeit von 1939.

Von V. Franz, Jena.

Zu meiner Arbeit „Die Unterscheidung der zwei mitteleuropäischen *Anodonta*-Arten .“, die 1939 im Februarheft des 72. Bandes der „Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft“ erschien und vom Verleger auf meine Bitte hin auch als Sonderdruck in den Buchhandel gebracht wurde, möchte ich hier einige Ergänzungen bringen, vorher aber einiges über den Gewißheitsgrad ihres Hauptinhalts sagen.

Selten läßt sich etwas vorher meist Übersenes oder Negiertes so bestimmt behaupten wie das, was hier der Kernpunkt ist: die CLESSIN'sche „*Anodonta mutabilis*“ oder, was dasselbe in Umbenennung nach dem Prioritätsgesetz ist, die „*Anodonta cygnea* L.“ der meisten deutschen Autoren besteht aus zwei Arten, *cygnea* L. und *piscinalis* (NILSS.). Der Beweis liegt darin, daß an nunmehr bereits zahlreichen Fundstellen die zwischeneinandersteckenden Teichmuscheln oder *Anodonta*-Individuen sich ganz zweifelsfrei in die besagten zwei Formen sondern ließen, welche demnach an den betreffenden Fundstellen nicht bastardieren und daher als Arten (Species) zu bezeichnen sind.

Zuerst fanden das unabhängig voneinander die zwei deutschen Forscher MERKEL in Breslau (1888, veröffentlicht 1894) und v. GALLENSTEIN in Klagenfurt (veröffentlicht 1892, 1895). Bestätigt wurden die Befunde MERKEL's von mir 1907 und 1929 und die meinigen durch briefliche Zustimmung seitens TETENS', der selbständig zu der gleichen Ansicht gekommen war. An TETENS' umfangreichen Materialsendungen und an selbstgesammeltem Material bestätigte es 1939 mein Schüler MÖLLER. Die Befunde v. GALLENSTEIN's wurden durch ADENSAMER 1937 ans Licht gezogen und an erweitertem Material bestätigt, und alles zusammen bestätigte an abermals erweitertem, zum großen Teil WOHLBEREDTSchem Material ich in der hier in Rede stehenden Arbeit von 1939.

Im Verlauf derselben wurde ich auch darauf aufmerksam, daß britische und französische Forscher inzwischen schon dieselbe Artunterscheidung durchführten: ich fand sie, wie ich näher ausführte, bei BLOOMER & OVERTON (1917), bei KENNARD, SALISBURY & WOODWARD (1925) und bei BLOOMER (1938) — die Autoren sprechen von „*cygnea*“ und „*anatina*“, die letztere ist unsre *piscinalis* (1938 leider plus *Pseudanodonta*) — und bei GERMAIN (1931); letzterer trennt

cygnea scharf von einem Formenkreise, der wiederum unserer *piscinalis* entspricht, aber bei dem französischen Autor noch in 7 Arten aufgeteilt erscheint.

Die Unterscheidung der Art *cygnea*, zu der für alle diese Autoren die gestreckte Form *zellensis* GMEL. („*cellensis* SCHRÖT.“) artlich hinzugehört (nur MERKEL führte diese noch als eigene Art), von *piscinalis* bzw. (bei GERMAIN) vom zweiten Artenkreise beruht wesentlich auf der Schale — denn die von MÖLLER und 1939 von mir untersuchte Anatomie gibt schärfer trennende Unterscheidungsmerkmale als die Schale kaum her, höchstens in Mikrotomschnitten der Mundlappen, wenn es dabei bleibt —, und zwar beruhte sie anfangs auf der Gesamtschale, also auf den bekannten, nur eben sonst mit CLESSIN gewöhnlich nicht als arttrennend angesehenen Bestimmungsmerkmalen der „Formen“, so bei MERKEL, bei v. GALLENSTEIN 1892, bei mir bis exclusive 1939, bei MÖLLER, TETENS, bei BLOOMER & OVERTON 1917.

Hinzu kommt jedoch für v. GALLENSTEIN seit 1895, mit ihm für ADENSAMER 1937, für mich 1939 und völlig mit v. GALLENSTEIN konform für die Briten seit 1925, für den Franzosen 1931 der viel konstantere Unterschied der Wirbelskulptur, der nun auch hier durch einige neue Abbildungen erläutert sei: Bild 1 zeigt in Teilbild 1—3 die elliptischen, den Zuwachslinien gleichlaufenden Wirbelfältchen von *cygnea*, in Teilbild 4—6 dagegen die von

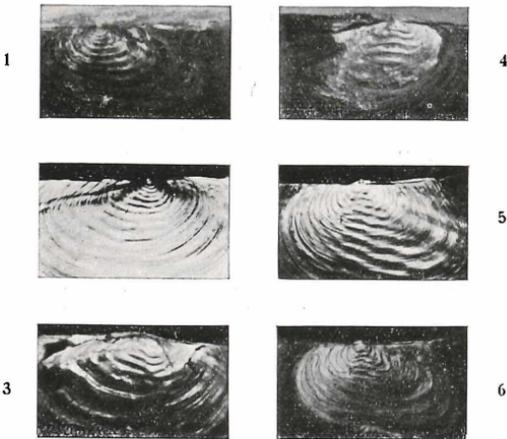


Bild 1. Wirbelskulptur von *Anodonta cygnea* (Teilbild 1—3) und *piscinalis* (Teilbild 4—6). Teilbild 1 vom Pleiskefluß (Mark Brandenburg), 2 von Bukarest (= FRANZ 1939 S. 167), 3 von Schloß Brandenstein (Thür.), 4 aus der Saale bei Jena, 5 aus dem Hafen von Garda (= unten Bild 2, linkes Teilbild), 6 dasselbe Expl. in anderer Beleuchtung. Alle ca. 2:1.

piscinalis, welche geradlinig, oft vielmehr etwas eingebogen sind und an ihren Enden oft gewinkelt umbiegen. Allerdings können Verunklarungen zumal des *cygnealen*, im Normalfalle elliptischen Fältchenverlaufs eintreten, wie es in dem aus diesem Grunde ab-

sichtsvoll — um die Gesamtsachlage nicht zu „beschönigen“ — eingefügten Teilbild 3 von Bild 1 der Fall ist. Solche etwaigen Verunklarungen sind jedoch stets nur individuell, sie können also die Artbestimmung höchstens von isoliert vorliegenden Exemplaren unsicher belassen. Bei Kollektionen von auch nur einigen Exemplaren von einem Fundort kann kein Zweifel bleiben, vorausgesetzt natürlich, daß die Wirbel unkorrodiert sind. Wenn es daran fehlt, wie bei älteren Stücken sehr oft, kann allerdings einmal eine ganze Kollektion von solchen unsicher bleiben (meist jedoch sind sie nach dem Sonstigen der Schale dennoch sicher bestimmbar). Daß beschädigte, des Kennzeichnenden beraubte Tierexemplare unbestimmbar sein können, ist ja eigentlich nichts neues. Im übrigen sind beide Arten außerordentlich „variabel“, besser wohl für die meisten Fälle: „modifikabel“ (fast nur die *zellensis*-förmige Streckung steht vorläufig in einigem Verdacht der Erblichkeit oder des Rassischen, weil sie schon an sehr jungen Jahresringen solcher Exemplare und an zugehörigen Jungtieren erkennbar ist), und insbesondere sind bei *piscinalis* die Varianten von Fundort zu Fundort stärker als bei *cygnea*. (Näheres darüber a. a. O.)

Die Tatsache, daß also mehrere Forscher unabhängig voneinander entgegen der gleichsam „herrschenden“ CLESSIN'schen *mutabilis*-Ansicht zur Arttrennung *cygnea* — *piscinalis* und insbesondere auch zur Beachtung des Unterscheidenden der Wirbel-fältchen gekommen sind, ist ein sehr objektiver Beweis der Richtigkeit dieser Einsicht oder dieser in Westeuropa längst durchgedrungenen Berichtigung eines 70jährigen, bei gewisser Betrachtung sogar (siehe FRANZ a. a. O. S. 173 ff) schon abermals älteren Irrtumes (LINNÉ [1785] unterschied nämlich „*cygneus*“ und „*anatinus*“, letztere Art war wohl = *Pseudanodonta*; er unterschied also ebenso wie später CLESSIN. DRAPARNAUD [1801] und STEIN [1830] erkannten nur eine mitteleuropäische Art an).

Ein weiterer, unumstößlicher Beweis der Artenzweizahl an den Koexistenzfundstellen liegt darin, daß heutzutage, nämlich in meiner Arbeit, jedesmal auch die variationsstatistische Überprüfung der vollendeten Sicherheit des Unterschiedes geliefert worden ist.

Daß die richtige Einsicht im deutschen Sprachgebiet immer ungehört bleiben konnte, ist ein Beispiel der Zähigkeit von Irrtümern in der Forschungsgeschichte und beruht diesmal zum Teil (neben der für den Forscher stets schwer zu bewältigenden Überproduktion von Schrifttum) einfach darauf, daß CLESSIN's sehr verdienstvolles Buch in den Händen aller Interessenten war, während

jene Berichtigungen im deutschen Sprachgebiet bis exclusive 1937 hauptsächlich in Lokalfaunen erfolgten.

Will man auch diejenigen Autoren möglichst vollzählig anführen, welche in Lokalfaunen *cygnea* und *piscinalis* zwar in Abweichung von CLESSIN als verschiedene Arten führten, doch ohne ausdrückliche Stellungnahme zu diesem Problem, so sind neben denen, die ich 1939 S. 178—180 nannte, und die es der Mehrzahl nach nur vorübergehend taten, noch E. SCHERMER (1931, mit vortrefflichen Abbildungen) und P. TRÜBSBACH (1934) zu nennen und ist besonders H. MIEGEL hervorzuheben; auch er verwendet in seiner ökologischen Untersuchung (1932, bes. S. 408 ff) den Artbegriff für „*cellensis*“ und „*piscinalis*“ ebenso uneingeschränkt und konsequent wie z. B. bei *Unio tumidus* und *pictorum*, die ja unbestritten zwei Arten sind, sodaß seine Hinweise auf das ökologisch verschiedene Verhalten der Arten in seinem Untersuchungsgebiet (*zellensis* lebt vor allem in Schlamm Boden, *piscinalis* auch und zwar hauptsächlich in Sandboden) zu den Beweisen der Artenzweizahl der Anodonten gezählt werden können.

Bastarde zwischen den beiden Arten wurden von den Briten in ihrem Lande für möglich gehalten; mir ist im deutschen Sprachgebiet und überhaupt im Gebiet meiner Arbeit von 1939 keine Population von Anodonten vorgekommen, in der ich mit einiger Sicherheit Bastarde annehmen müßte.

Da aber der Artbegriff grundsätzlich durch Vorkommnisse von fruchtbaren „Art“bastarden theoretisch etwas ins Wanken geraten ist (übrigens in der Tierkunde weniger als in der Pflanzenkunde) und ganz streng genommen, wenn es nur immer durchführbar wäre, dem Genotypusbegriff zu weichen hätte, d. h. der jedesmaligen Feststellung, wieviel Gene zwischen zwei Individuen (!) verschieden, und wie groß oder gering die nachzuchtfähige Paarungs- gleich Bastardierungsmöglichkeit sei, so sei noch gesagt, daß die artliche Trennung der beiden Anodonten mindestens so scharf ist wie die zwischen *Helix (Cepaea) hortensis* MÜLLER und *nemoralis* L., zwischen denen sehr wohl Bastarde vorkommen; noch besser aber paßt der Vergleich mit dem Artunterschied zwischen *Viviparus lacustris* (BECK, = *viviparus* auctt. GERM., *fasciatus* auctt. BRIT.) und *V. fluviatilis* SCHLESCH (= *fasciatus* auctt. GERM., *viviparus* auctt. BRIT.), da zwischen diesen trotz ungezählter Koexistenzvorkommnisse keine Bastarde vorkommen (FRANZ 1928), sehr wohl aber Bestimmungsunsicherheiten vorgekommen sind (wie ich auf solche z. B. 1928 S. 35, 36, 38 und — die vermeintlichen Bastarde HILBERT'S — 76 ff hinwies).

Da ich im letzten Jahrzehnt bei Süßwassermollusken mehrmals Arttrennungen — teils neue, teils umstritten gewesene — durchführte, so sei noch gesagt, daß dieselben schließlich von verschiedener Dringlichkeit sind. Der in Norditalien verbreitete *Viviparus pyramidalis* (CHR. & JAN.) und der auf den Gardasee beschränkte *V. ater* (CHR. & JAN.) können in Anbetracht der besagten und von mir stets hervorgehobenen neueren Komplikationen des Artbegriffs schließlich auch als ein Grenzfall zwischen Varietäten und Arten betrachtet werden, da sie zwar sehr verschieden sind, aber sicher an manchen (wohl nicht an allen) Koexistenzstellen im besagten See mit unbeschränkter Fruchtbarkeit bastardieren. *Viviparus lacustris* (BECK) und der diluviale *V. menzelii* FRANZ können ebenfalls als ein Grenzfall gelten, in welchem ich die nomenklatorische Behandlung der fossilen Form als eigene Art aus mehreren Gründen vorziehe (siehe FRANZ 1936). Mein Hauptgrund für die Arttrennung ist in diesen beiden Fällen derjenige der Vorsicht, da nicht sicher feststeht, daß die eine Form stammesgeschichtlich ein direkter Abkömmling oder Geschwister der andern sei, was natürlich auch bei den Anodonten bislang niemand behaupten kann. Die von mir vorgenommene völlige Trennung des *V. fluviatilis* SCHLESCH von dem fossilen *diluvianus* (KUNTH) (*Paludina diluviana*) ist dagegen ebenso wie die zwischen *V. fluviatilis* (nördlich der Alpen) und *pyramidalis* (südlich derselben) notwendig, weil die Formen für artliche Zusammengehörigkeit zu verschieden sind, die zwei lebenden nach FRANZ 1932 S. 157 auch in der Chromosomenzahl.

Ganz ebenso jedoch wie die Artselbständigkeit unsrer beiden Anodonten, nämlich durch streng formgeschiedene Koexistenzen, ist jüngst mehrfach diejenige von *Limnaea (Radix) auricularia* (L.), *ampla* HARTM. und *ovata* DRAP. bewiesen, die ja auch seit langem anerkannt war, so z. B. noch bei SCHERMER (1931 S. 237: Koexistenz der drei Typen auf ostholsteinischen *Chara*- und *Potamogeton*-Rasen), die aber mittlerweile auch von einigen Autoren gezeugnet wurde und doch zu Recht besteht. Da ich gegen meine diesbezügliche Darlegung (FRANZ 1938) schon den Einwand hörte „Zusammengeschwemmtes Material“ (Nein!), so glaubte ich schon, den Nachweis noch einmal vervollständigen zu müssen. Dies ist aber inzwischen geschehen durch HÄSSLEIN, der (1941 S. 148) die drei Typen artlich getrennt führt, ungeachtet daß *ovata* „gerne in *ampla*-artiger Ausbildung“ vorkomme, und der mir dazu schreibt: „Ich hatte in Charleville 2½ Monate Gelegenheit, die Verhältnisse in der Maas zu beobachten und richtete mein besonderes Augenmerk auf in Paarung befindliche Stücke. Nie stellte ich Kopulationen zwischen den verschiedenen Arten fest. (Dies gilt für die drei Arten, F.) Die gleichen Erfahrungen machte ich im Altmühl- und Wörnitzgebiet mit *R. auricularia* L. und *ampla* HARTM. *R. ovata* teilt hier den Biotop der beiden nicht.“ Besser kann man wohl die Artselbständigkeit von Linnäen nicht beweisen. Doch sei noch hinzugefügt, daß ich im Spätsommer 1938 etwa 500 m nördlich von meiner vormaligen Fundstelle bei sehr niedrigem Haffwasserstande die drei Typen lebend an *Potamogeton*- und fadenalgendurchsetztem *Myriophyllum*rasen fand, wieder jedes Exemplar eindeutig bestimmbar und die Weichtierfarbe bei *ovata* am dunkelsten, bei *ampla* am hellsten.

Vom wissenschaftlichen Erkenntniswert der hiermit erwähnten unbedingten und nur zu leicht verkannten Arttrennungen wird in Zukunft das Folgende ebenfalls gelten. Man kann ja von einer Sache gar nicht reden, wenn nicht feststeht, wie sie begrifflich umgrenzt ist.

Ist nun die Artenunterscheidung *cygnea* — *piscinalis* vorläufig nur etwas an sich Wissenswertes an häufigsten und auffälligsten Tieren unserer Heimat? Wird sie erhöhte Bedeutung erst, wie ich 1939 noch sagte, in Zukunft erlangen, wenn man die zugehörigen artlichen Unterschiede der geographischen Verbreitung, des erdgeschichtlichen Vorkommens und der Ökologie ermittelt haben wird, was alles noch gänzlich oder (die Ökologie) fast gänzlich im argen liegt?

Nein, sondern diesmal kann ich sagen, schon in vorliegender Arbeit wird ein bedeutender Nutzen unserer Artunterscheidung alsbald offenbar werden. Denn es haben z. B. die beiden Arten auch verschiedene Gewichtsgrenzen. Wenn nun jemand in einem Gewässer schwere *cygnea* findet und dabei nichts von der Artenzweizahl weiß, so sind das für ihn nur mittelschwere „*mutabilis*“, und er kann über den Zusammenhang zwischen der Dickschaligkeit und der Fundortsbeschaffenheit nichts ausmachen, weil er keine Dickschaligkeit sieht. Uns aber wird in so gelagerten Fällen die richtigere systematische Einsicht zu einer wesentlichen biologischen Feststellung mitverhelfen (unten S. 210).

Überdies aber kann ich zu meiner Arbeit von 1939 nachträglich hervorheben, daß auch schon in ihr die Artenunterscheidung einen weiter reichenden Erkenntniswert unbemerkt gewonnen hatte. Denn bei den Koexistenzvorkommnissen ließ sich so manches Mal notieren, daß die beiden Arten in einer und derselben Richtung von der Norm abwichen, was natürlich ganz außerordentlich wichtig für das Erkennen und richtige Beurteilen der Umwelteinwirkungen ist und dadurch wesentlich mitverholfen hat zu den unten (S. 209/10) kurz wiederzugebenden Einsichten über die Verursachung von innerartlichen Varianten. In wieder andern Fällen aber reagieren die beiden Arten an einem und demselben Orte verschieden, und nicht zum wenigsten dies dürfte in Zukunft noch näher zu erforschen sein.

Wird nun in Zukunft die, nochmals gesagt, durchaus nicht mehr neue systematische Einsicht endlich zum Gemeingut aller beteiligten Tierkundebeflissenen werden? Wird dies, wie man es um der Sache willen nur wünschen kann, der Erfolg mühsamer und gründlicher Arbeit von Vorgängern und mir selber sein, oder wird man vielfach im Irrtum verharren und soll mit allem nur eine Streitfrage entstanden sein? Wenn nicht obenhin gearbeitet und geschrieben wird, müßte das nicht möglich sein.

In der Tat erhielt ich mündlich und brieflich aus dem In- und Ausland nur Zustimmungen. Literarisch erteilt auch ANDOR in Budapest auf S. 45 und 51 seiner Arbeit von 1940 mir uneingeschränkte Zustimmung.

Dagegen sagt das Referat im Zool. Bericht 48, 1939, S. 442, die von mir dargelegte Unterscheidung von *cygnea* und *piscinalis* in zwei Arten sei zwar wahrscheinlich, dennoch stelle auch meine Arbeit „keinen Beweis dafür dar“, da viele Stücke nicht oder nur sehr schwer „einordbar“ (!) blieben. Daher werde diese Frage solange

ein „ungelöster Streitgegenstand“ bleiben, „bis endlich einmal der allein entscheidende Vererbungsversuch gemacht worden ist“. Also gerade das, was ich verhüten und, soweit es schon besteht, aus der Welt schaffen wollte, die Streitfrage, die der weiteren Forschung Grundlagen vorenthält, gerade das wird aufgrund sicherlich geringerer Einarbeitung; als es die meinige war, als vorhanden gemeldet und damit möglichst hervorgerufen; denn daraufhin würde man nach wie vor vom bisherigen Wissen unbeschwert seine persönliche Ansicht aussprechen dürfen. Die Begründung aber für den mir (und den gleichsinnigen Vorgängern, ist immer hinzuzudenken) entgegengebrachten Zweifel, der Appell an den noch ausstehenden Vererbungsversuch, ist eine bloße Zeiterscheinung; denn in der anatomischen Ära hat man die Zergliederung des Tieres als das erhoffte Entscheidende angerufen, jetzt ist das wohl vergessen und „der“ Vererbungsversuch soll es bringen. Wenn dieser aber endlich einmal einem Untersucher gelingt oder, indem keine Bastardierung stattfindet, nicht gelingt, wie leicht kann das Ergebnis dann wiederum als nicht eindeutig beurteilt werden. Und so würde man nach wie vor übersehen, was an Eindeutigem bereits vorliegt. Für Unbelehrbare wird dieses allerdings nie existieren. Ich selber habe schon gesagt (S. 196 meiner Arbeit), weitere Mittel zur sicheren Artunterscheidung wären „Bastardierungsversuche“ (also der Vererbungsversuch!), die Serodiagnostik und nicht zum wenigsten die Chromosomenzählung, solche Untersuchungen aber könnten für die Trennung *cygnea*—*piscinalis* „nicht mehr dringlich erscheinen (weiteres siehe dort).

Ebenfalls noch nicht überzeugen konnten wir leider F. HAAS, der sich diesmal allerdings so verwohen ausdrückt, daß man Mühe hat, seine Meinung herauszufinden, und daß Kollegen von mir schon die gegenteilige in seinen Worten lasen. Er sagt (1940 S. 136, ich muß es kürzen), unter dem Namen *Anodonta cygnea* L. vereinige er alle paläarktischen Anodonten mit einer unten anzuführenden Ausnahme (diese Ausnahme ist, wie man erraten muß, die bei ihm unten ausführlich behandelte Formengruppe *Pseudanodonta*). Alle ihre verschiedenen Formen seien nur eine oder nach den neuesten Untersuchungen zwei Arten. Er (H.) habe früher zwei Arten, *cellensis* und *piscinalis*, anerkannt, diese Meinung jedoch aufgegeben, und sie werde nunmehr von mir (F.) mit *cygnea* und *piscinalis* vertreten. Er halte alle paläarktischen Anodonten für eine Art mit besagter Ausnahme. (Gemeint ist wieder mit Ausnahme von *Pseudanodonta*, wie aus dem folgenden Satz hervorgeht:) Dies sei

schon CLESSIN'S Meinung gewesen. — Also werden die „neuesten Untersuchungen“ („most modern researches“) — wieder ohne die geringste Stellungnahme zu ihren Beweisgründen — verworfen, und das ist, wie man nur nochmals sagen kann, das für die Wissenschaft nicht Förderliche.

Hätte der Autor sich einer Entscheidung in unserer Frage nur enthalten wollen, so würde das allerdings für seine diesmalige Aufgabe, „a tentative Classification of the palearctic Unionids“, allenfalls hinreichen, da sich auch über die geographischen Grenzen der beiden Arten bis heute nur eines und dasselbe Ungenaue sagen ließe. Doch auch jede literarisch zum Ausdruck gebrachte Meinungsenthaltung seitens eines erfahrenen Najadenkenners könnte ich nur bedauern; zudem ist nicht eine solche, sondern eine Zustimmungsverweigerung ausgesprochen worden.

Höchstens eine halbe Zustimmung wäre einstweilen die von MODELL in dieser Zeitschrift, Bd. 73, 1941, S. 28, da die dort angewendete Bezeichnung „*An. piscinalis* NILSS.“ als eine binäre zwar diejenige einer selbständigen Art wäre, aber in denselben Zeilen „*An. cygnea* L.“ als „die Gesamtart“ bezeichnet wird. Hierzu kann eben nur gesagt werden, von einer Gesamtart kann gar nicht mehr die Rede sein.

Bevor ich nun einige neue Ermittlungen zur Vervollständigung der Kenntnisse von unsern Teichmuscheln bringe, sei aus dem Inhalt meiner Arbeit von 1939 noch einiges kurz erwähnt, was zum Verstehen des Weiteren nützlich ist.

Als innerartliche Varianten von *cygnea* führe ich außer der häufigsten, typischen *cygnea* an: die sehr bekannte, gestreckte Form *zellensis* CUV. (Länge:Höhe \geq 2:1, bis [a. a. o. S. 163 und Fig. 29a] 2,4:1), seltenere kurze Cygneen (bis $l:h = 1,67$ herab [S. 113]), eine verkleinerte oder Hungerform und eine dickschalig-langschnablige (rostrate), *piscinalis*-ähnliche, d. h. der häufigsten *piscinalis*-Form etwas angeähnelte Form.

Als innerartliche Varianten von *piscinalis*, der von *cygnea* außer durch den Wirbel meist auch durch weniger ebennmäßige, etwas gedrungenere und gerundetere Gestalt und mehr „Spitzbauch“ unterschiedenen Art, führe ich an: eine „Taschenform“ (Unterrand geradlinig), wenig bauchige „*cygnea*-ähnliche“ Piscinalen, durch Schlankheit und Ebenmäßigkeit „*cygnea*-ähnliche“ Piscinalen, gestreckte rostrate (geschnabelte) Piscinalen mit $l:h$ bis 2,1 (nach S. 163), „*lacustrina* CLESS.“, „*subrhombea* BROWN.“, die Fürstenberger

Oder-*piscinalis* und die Clessinsche „Art“ (1876) *subcircularis* aus dem Scutarisee und dem benachbarten Kleinen See.

Einen vollständigen Bericht über meine Arbeit kann und will ich im übrigen hier nicht geben, doch sei noch ein im Verlauf der Untersuchung allmählich ziemlich klar hervorgetretenes, allgemeineres morphobiologisches Ergebnis hier wiedergegeben, welches nächst dem der Artenzweizahl bis auf weiteres wohl das interessierendste sein wird: der Umriß der Muschel scheint grobenteils vom Weichheits- oder Festigkeitsgrad des Bodens abzuhängen, und zwar in folgender Weise: in sehr weichem Schlamm „will“ und muß die Muschel „tiefer stehen“. Dem dient einmal die Gestrecktheit, gegebenenfalls also die *zel-lensis*-Gestalt. Doch wird zweitens auch durch „dekurvate“ Gestalt, d. h. durch einen an der „horizontal“ hingelegten Muschel „herabgesenkten“ Schnabel (Hinterteil), der tiefste Punkt der lebenden Muschel noch tiefer verlegt, ebenso drittens durch die von mir so genannte „klaviforme“ Gestalt, d. h. die keulenförmige, bei der der Vorder- oder Oral-Teil der Schale „herabgesenkt“ ist, demnach auch viertens durch die „reniforme“ oder nierenförmige, bei der beide Endteile es sind. Auch die *cordata*-Form (Querschnitt herzförmig mit Einziehung über der Herzspitze, Unterrandpartie also wie gespitzte Lippen) senkt, fünftens, den Schalenrand tiefer in den Boden ein. Will die Muschel dagegen wenig steil stehen, sei es, um nicht vom Strome erfaßt zu werden, sei es um in weichem Schlamm mit einer längeren Fläche aufzuliegen, sei es um sich in hartem Boden genügend bergen zu können (es steht noch nicht fest, welcher Anlaß etwa der vorwiegend oder allein in Betracht kommende ist), so krümmt sie den Schnabel aufwärts („*recurvirostris*“). Man beachte auch die mir teilweise gleichsinnige Darlegung von MODELL (1941 S. 6/7). Das entgegengesetzte Extrem von Gestrecktheit und auch eine sehr bemerkenswerte Auswirkung von festem Sandboden sind — besonders bei *piscinalis*, die ja dem Sand etwas mehr zugetan ist als *cygnea* (s. o.) — die kurzen, rhombischen, subrhombischen und schließlich ganz stumpf- und kurz-schnabligen *obtusa*-Formen, die zumal bei *Unio crassus* in ostthüringischen Bächen wallnußförmig und öfters fast nur haselnußgroß sind: die Muschel macht sich ganz kurz und notwendig um so dicker, setzt also die Anwachsringe einander zu biegend, stellenweise auch unter partieller Schalenverdoppelung (Abwinkelung) nach Lösung des Mantels von der alten Schale an. (Diese Wachstumsart erklärt ihre Gestalt, allerdings nicht ihre Kleinheit; über

diese siehe unten, S. 215/16). Reize seitens des scharfen Sandes im bewegten Wasser dürften ein weiterer Anlaß für die Muschel sein, sich so vollständig wie möglich im harten Boden zu verbergen, während eine Verkürzung der Muschel durch mechanische Abreibung nicht in nennenswertem Grade stattfindet (1939 S. 182/83). Für alle diese Aufgaben muß das Muscheltier seinen Mantelrand, der ja die Schale abscheidet, dem Bedürfnis entsprechend verlagern, er wird also bewegt — wenn auch langsam — als motorisch innerviertes Organ, wie bei einem andern Tier die Beine, wie bei den Muscheln im übrigen der „Fuß“. Die muskulöse Befestigung des Mantels an der „Mantelrandlinie“ der Schale muß dabei allmählich gelöst und verlagert werden, wie es ja beim Schalenwachstum ohnedies geschieht. Besonders für das Sich-Hinstellen in tiefem Schlamm bestehen dabei für die Muschel, wie wir sahen, verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten, so wie ein Mensch verschiedene Stellungen oder Haltungen einnehmen kann, um sich bequem hinzusetzen.

Ich bringe nun einige neue, ergänzende Ermittlungen zu denen von 1939.

Schalendicke und Nahrungsreichtum. Daß Dickschaligkeit von Anodonten regulär als innerartliche, phänotypische (individuelle) Anpassung an bewegtes Wasser resultierte, war schon in der besagten Arbeit nicht zu bemerken (ebenso wie meist bei *Viviparus*, vgl. FRANZ 1938), da dünnschaligste Anodonten u. a. aus einem Strom, der Rhone, vorliegen (freilich auch aus Moorgewässern) und dickschaligste, wahre „Steine“, ohne Weichtier bis einige 70 g schwer, aus einem Teich an der Panke bei Berlin.

Vielmehr erhielt ich von A. TETENS nachträglich ein Anodontenmaterial, das ich in jener Arbeit nur noch bei der Korrektur kurz in einer Anmerkung (auf S. 191) erwähnen konnte, und das nach den Angaben des Einsenders den Zusammenhang zwischen erheblicher Schalendicke dieser Muscheln und dem besonders hohen Planktonreichtum derjenigen schlesischen und märkischen Gewässer, aus denen es stammt, erkennen läßt. Dem muß man zustimmen und damit erstmalig diese Erklärung erheblicher Schalendicke als eine bei unseren Teichmuscheln häufig zutreffende hinnehmen. Dabei ist mir sehr wohl erinnerlich, daß man von Meeremuscheln nachgewiesen hat, sie ernährten sich mehr von Detritus (kleingeriebener bzw. in kleine Teilchen zerfallener Organismensubstanz) als von lebendem Plankton, was jedoch im Süßwasser nicht ganz ebenso sein muß und keinesfalls die hier zu erwähnenden Tatsachen umstößt.

Den folgenden Zahlenangaben hierzu schicke ich voraus, daß mein langjähriger Gewichts- oder Schalendicke-Index $S = \frac{g \cdot 10}{l \cdot h \cdot d}$ ist (g = Gramm; Länge, Höhe und Dicke der Muschel mit Schieb- lehre in cm auf Zehntel-mm gemessen), und daß seine Grenzwerte für *cygnea* und *piscinalis* in jener Arbeit von mir nach S. 125, 144 und 149 dortselbst folgende sind:

cygnea $S = 0,45$ bis $1,7$

piscinalis $S = 0,55$ bis $2,1$

Hiervon stammen die Minimalwerte wahrscheinlich oder sicher aus moorigen Gewässern und mögen noch unterschritten werden durch solche Stücke wie das von PAX in seiner Tierwelt Schlesiens auf S. 214 abgebildete, fast halb unbeschulte, ebenfalls aus einem Moorgewässer stammende *zellensis*-Exemplar, bei dem allerdings das meiste der Gewichtsverminderung auf offenbar sehr starker Korrosionswirkung der Schale (chemischer Zerfressung derselben) beruhen dürfte. Die oben erwähnten *cygnea*-Exemplare aus der Rhone haben $S = 0,64-0,98$. Der obige Maximalwert von *cygnea* ist ein für diese Art exorbitanter und stammt aus einem märkischen, nahezu stehenden Gewässer, das von TETENS noch ohne Bezugnahme auf die erhebliche Schalendicke seiner Muscheln als „reich an Plankton“ bezeichnet wurde; der obige Maximalwert von *piscinalis*, ebenfalls exorbitant, stammt aus dem besagten (heute noch existierenden?) Teich an der Panke und in gleicher Höhe von einer Fundstelle in Böhmen. Übrigens sieht man an allen diesen S -Werten wieder, daß *piscinalis* stärker „variiert“ als *cygnea*.

Die nunmehr hinzugekommenen Muscheln, 1 *cygnea* und im übrigen der Gestalt nach normale bis, wie mein Ausdruck 1939 und oben lautet, durch Schlankheit etwas „*cygnea*-ähnliche“ *Piscinalen*, stammen aus folgenden als planktonreich bezeichneten Gewässern und haben folgende Schalenlängen, Gewichte und S -Werte (die weiteren Zahlen brauche ich wohl nicht mitzuteilen):

Nr.	Fundort	Art	Länge (cm)	Gewicht (g)	S
1.	Briesnitz-Bach bei Neuwaldau nächst Naumburg am Bober im Unterwasser der Mühle und des Kupferhammers.	<i>piscinalis</i>	10,2	30-31,5	1,4-1,7
2.	Weide bei Namslau	<i>piscinalis</i>	12,2-13,3	56-62	1,5-1,6
3.	Schlaube unterhalb Kupferhammer (Bezirk Frankfurt a. O.)	<i>piscinalis</i>	9,1- 9,7	21-22	1,2-1,4
4.	Pleiske im Unterwasser d. Alten Mühle (Bezirk Frankfurt a. O.)	a) <i>piscinalis</i> b) <i>cygnea</i>	10,7-11,1 10,5	42-47 26	1,7-1,9 1,2

Zu Nr. 2 wird hierbei vom Einsender bemerkt, „es kommen dort noch schwerere vor“. In der Mehrzahl — mit Ausnahme von Nr. 3 — gehören diese *S*-Werte zu den höheren, wenn auch nur wenige (etwa die, welche $\geq 1,7$ sind) fast zu den höchsten. Für *cygnea* ist auch 1,2 schon ein höherer, nicht sehr häufiger Wert. Auch ohne Zahlenwerte kann man sich weitgehend schon auf das Urteil des Sammlers verlassen, des Herrn A. TETENS, der ja nur Stichproben vorlegte, aber selber an überaus vielen Anodontenfundstellen äußerst stückreiche Kollektionen stets in die zwei bzw. mit der selteneren *Pseudanodonta* drei Arten gesondert und die Weichkörper herausgenommen, also die Schalen in der Hand gewogen hat.

Erklären kann ich mir die Beziehungen zwischen Planktonreichtum und Dickschaligkeit am ehesten durch die Annahme, welche bei den Landschnecken diejenige TRÜSBACH'S (1934) ist, während man sie vordem nicht hatte, daß der zum Schalenbau benötigte Kalk in diesen Fällen merklich nur der organischen Nahrung entnommen wird.

Mit diesem Ergebnis steht ferner im Einklang, daß wir keine erhebliche Schalendicke an wundervollen, völlig unkorrodierten Muscheln aus einem kalkhaltigen Gewässer, dem Weiher von Monrepos in Württemberg finden, sondern die *S*-Werte seiner Piscinalen sich nur um 1,2 halten (1939 S. 153); weiterhin, daß die Flußperlenmuschel, *Margaritana margaritifera* (L.), trotz größter Kalkarmut ihrer Wohngewässer sehr dickschalig sein kann. Mit TRÜSBACH ist ferner hervorzuheben, daß auch wir Menschen den Kalk für unsere Knochen der organischen Nahrung entnehmen.

Dennoch will ich meinen Befund vorläufig nicht über die hier erwähnten Fälle und ähnlich gelagerte hinaus verallgemeinern. Denn schon bei der Dünnschaligkeit der Anodonten aus Moorgewässern könnte man sich noch fragen, ob sie allein auf dem Nährstoff-, also Planktonmangel, oder doch vielleicht zum Teil auf dem Mangel an gelöstem anorganischen Kalk beruhen wird, da nämlich die Weichteile und somit die Körpergröße der Moormuscheln oft vollentwickelt sind und keinen Kümmerwuchs erkennen lassen.

Auch wie es um die Verwertung anorganischen Kalkes bei solchen Wasserschnecken steht, die Kalkstaub mengenmäßig in den Darmtrakt aufnehmen, was ich nämlich neuerdings an *Viviparus*-Arten bemerkte, muß noch näher untersucht werden. Da der dickschalige *V. ater* (CHR. & JAN.) im Nordrand der Bucht von Garda seinen Darm mit dem sehr feinen Kalkstaub füllt, auf welchem er lebt, während der dünnchalige *Viv. pyramidalis* (CHR. & JAN.) oft an flutenden Wasserpflanzen sitzt, könnte man fragen, ob nicht jene anorganischen Kalk-

mengen dort die Dickschaligkeit hervorrufen. Auch die *Viviparus lacustris* (BECK) des Kanjersees in Lettland fressen Kalkstaub, und sie haben die höchsten S-Werte der Species (FRANZ 1932 S. 108).

Mag sein, daß man an Hand letzterer Tatsachen endlich auf die richtige Erklärung von manchen Dickschaligkeits-Fällen von Vivipariden kommt, ein Problem, das mich seit 1928 beschäftigt, und das noch nicht über Vermutungen — neben der für viele Fälle sehr bestimmten Widerlegung der früheren Annahme, die Ursache sei bewegtes Wasser — hinausgekommen ist. Ob dann aber anorganischer oder doch wieder nur in organischen Verbindungen enthaltener Kalk assimiliert wird, ist, wie gesagt, hier noch nicht sicher zu durchschauen. Es müßten für alle diese Fragen auch jedesmal die Wassertemperaturen in Betracht gezogen werden. Jedenfalls werden wir sogleich sehen, daß Nahrungsarmut des Wassers sich bei Teichmuscheln nicht immer nur in Dünnchaligkeit auswirkt, sondern manchmal auch in Kleinheit der Muscheln.

Ob innerartige Schalendicke-Unterschiede von Teichmuscheln außerdem als phänotypische Anpassungen an bestimmte Eigentümlichkeiten der Gewässer, wie Bewegtheit oder Stille, zustandekommen können (also als „individuelle“ Anpassungen, wenn z. B. ein Bach nahe beieinander reißendes und Stillwasser hat), darüber sei gleichfalls nichts präjudiziert; es kann eben nur so viel behauptet werden, jedoch mit großer Bestimmtheit, daß derartiges in den hier erwähnten Fällen und in den folgenden in vorliegender Arbeit nicht zum Ausdruck kommt. Es kann vielleicht durch Unterschiede nach Nahrungsreichtum verdeckt sein. Bei den Landschnecken hebt TRÜBSBACH (S. 10 ff. seiner Arbeit) solche innerartige, individuelle Veränderlichkeit der Dicke und des Kalkgehalts der Schale in dem Sinne hervor, daß an feuchten Orten dünne, an trocknen und warmen Orten dagegen dicke Schalen gebildet werden als Schutzmaßnahme des Tiers gegen Vertrocknungsgefahr. Wohl zahlreiche Kenner werden dieser vom genannten Autor an zwei Arten exakt belegten Angabe auch nach eigenen Erfahrungen an *Helix (Arianta) arbustorum* L. zustimmen, zumal wenn man die dunkle, dünnchalige forma *picea* ROSSM. in schattigen, kühlen Schluchten angetroffen hat. Daß der Gattung *Unio* („Flußmuschel“) ihre durchschnittliche Dickschaligkeit, die ihr im Vergleich zu *Anodonta* eigen ist, als genotypische, erbteste Anpassung an öfter bewegtes Wasser zu gute kommt (ebenso bei *Margaritana*), ist klar.

Zusammengefaßt lautet das Ergebnis dieses Kapitels, daß zahlreiche Befunde an Teichmuscheln sich den Erfahrungen einordnen, nach welchen der Kalk zum Aufbau der Schale aus der organischen Nahrung stammt. Ob er mitunter bis zu gewissem Grade auch als anorganischer Kalk assimiliert wird, und ob die Schalendicke der Muscheln stellenweise bis zu gewissem Grade auch von weiteren Umständen merklich abhängen mag, wird noch offen gelassen, da diese Fragen hier nicht erschöpfend untersucht werden, sondern eben erst auftauchen.

Die Verursachung des *subcircularis*-Typus. Die abweichendste aller in meiner Arbeit zur Sprache gekommenen *Anodonten*, sodaß ich vordem im Innern hatte Zweifel hegen können, ob sie nicht mit CLESSIN (1876) als besondere Art zu führen sei, war die auch geographisch einem südlichen Grenzstrich meines Gebietes angehörige „*Anodonta subcircularis* CLESS.“ aus dem Scutari-See und dem benachbarten „Kleinen See“ Meine 1939 S. 172 schon sehr bestimmt ausgesprochene Hinzurechnung dieser Form zur Species *piscinalis* (schon der Wirbelskulptur wegen) und meine Vermutung

einer ausgesprochenen Seeform aus oft starkem Wellenschlag erhält im folgenden eine weitgehende indirekte Bestätigung durch gewisse Befunde am Gardasee: in der stillen Bucht von Garda und zwar im etwas schlammigen Hafen dieses Städtchens fischte ich im Frühjahr 1939 — nach Erscheinen meiner Anodonten-Arbeit — bei der Suche von *Viviparus pyramidalis* auch zwei junge Piscinalen einer offenbar sehr normalen Form, die nur, dem ruhigen Daseinsort entsprechend, sehr lange symphyntot (d. h. mit Schalenkniff über dem sich ausbildenden Schloßband) bleibt: Bild 2. Schräg gegenüber jedoch in 12 Kilometern Entfernung, am Ostrand des Parkes von Sirmione, werden *subcircularis*-ähnliche, allerdings recht kleine Anodonten — Bild 3 — lebend angespült, die nach der Wirbel-skulptur ebenfalls *piscinalis* sind.



Bild 2. *Anodonta piscinalis* (NILSS.) f. *typica*, 2 junge Expl. aus dem Hafen von Garda. 1:1.

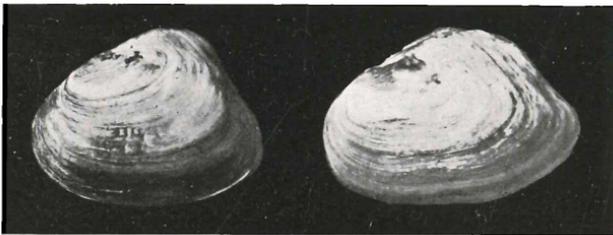


Bild 3. Zwerghafte *Anodonta piscinalis* (NILSS.) forma *subcircularis* CLESS. vom Ostrand von Sirmione im Gardasee. 1:1.

Das Wasser ist hier vom Ufer her weithin sehr flach, sein Boden felsig-sandig — es ist Kalkfels und wieder der sehr feine Kalksand — und mit vielen faustgroßen und größeren abgerollten Steinen übersät. Die Muscheln sind, wie Sand-Piscinalen immer (und Fels-Piscinalen wohl umso mehr), reichlich kurz und dabei wieder von hohem, nur wenig abgebröckeltem Schild: Bild 3. Sie haben

damit sehr die *subcircularis*-Gestalt. Die Erklärung derselben liegt also nunmehr weitgehend darin, daß die Muschel sich so kurz und mithin so dick wie möglich macht, da sie sich in dem harten, auf Felsplatten liegenden Sandboden nur wenig einbohren kann und doch möglichst nicht vom Wellenschlag erfaßt werden will. Es ist also eine *obtusa*-Form (s. o.). Daß dabei ihr Schild hoch bleibt und nicht so schnell wie gewöhnlich abbröckelt, erklärt sich nunmehr einfach statisch-mechanisch. Denn dieser Schalenteil stellt wegen der nunmehrigen Bauchigkeit der Muschel ein Gewölbe dar, das als solches nicht so leicht abbricht wie der papierdünne Kniff in Bild 2. Dabei ist die Schalendicke durchaus nicht erheblich — und das ist allerdings ein Unterschied gegenüber *subcircularis* CLESS., deren Schild denn auch abermals etwas standhafter ist —, sondern der Schalendicke-Index ist nur 1,0 (bei *subcircularis* 1,8). Trotzdem also fast dieselbe Gestalt. Außerdem ist die Größe der Muschel sehr gering, denn die beiden abgebildeten Exemplare sind schon 4—5- bzw. 7—8-jährig:

Nr.	Alter (Jahre)	Länge (cm)	Höhe (cm)	Dicke (cm)	Gewicht (g)	S
1	4—5	2,90	2,17	1,25	0,80	1,02
2	7—8	3,36	2,27	1,11	0,86	1,01

Der darin enthaltene Wert von $l:d = 2,90:1,25 = 2,3$ ist der niedrigste — oder der Bauchigkeitsgrad ist der höchste — mir bisher bei den Anodonten vorgekommene. Bei *subcircularis* vom Originalfundort ermittelte ich 1939 S. 171 $l:d = 2,4—3,4$, also nicht durchaus jenes Minimum, im übrigen jedoch Zahlen, die denen dieser Gardasee-Piscinalen sehr nahe stehen.

Man kann sie also geradezu als wallnußartige *obtusa*-Formen von *piscinalis* bezeichnen, den oben erwähnten von *Unio crassus* („*thuringiacus* ISRAEL“) entsprechend, und somit wissen wir nun nicht nur, daß deren Gestalt eine dem sehr harten Sandboden angepaßte ist, sondern auch daß ihre Kleinheit eine Hungerwirkung ist. Denn der fast rein blaue, nur sehr wenig grünliche Gardasee ist zweifellos — auch nach einigen von mir genommenen Proben mit dem feinen Netze — im allgemeinen sehr arm an schwebenden Nährstoffen (Plankton und Detritus), wenn man auch mitunter ein dickes Plankton von himmelblauen Kopepoden (insbes. *Centropogidae*) aus ihm erhält und die kleinen Häfen der anliegenden Städtchen planktonreicher sein werden. „Blau ist die Wüstenfarbe des

Meeres“ ist ein bekanntes Wort KRÜMMEL's, und es gilt auch für das Süßwasser.

Wir sehen somit auch, daß bei erheblicher Nährstoffarmut die Muschel nicht (oder nicht immer) nur ihre Schale entsprechend dünn ausbildet, sondern daß sie auch im ganzen klein ausfallen kann.

Vormals wurden die *obtusa*-Formen hauptsächlich als durch Abreibung des Schnabels entstanden gedeutet. Eine gewisse Abreibung ist auch diesen Exemplaren eigen, sie betrifft eigentlich den Oberrand und von ihm herab die Seiten ziemlich weit herunter, und es sind denn auch die noch schön skulpturierten Wirbel schon vom Periostracum frei. Die Abreibung durch den Sand muß hier auf dem häufigen Wellenschlag beruhen, der durchaus nicht immer ein sehr starker sein muß, um bei dem sehr flachen Wasser tief genug zu wirken, während sie ein andermal auf Strömung beruht. Sie deutet mit ihrer besagten Ausdehnung wohl an, daß die Muschel den Schnabel möglichst von der Richtung, aus der der Wellenschlag kommt, wegwendet. Eine die Muschel direkt durch Abscheuerung verkürzende Wirkung hat die Reibeisenwirkung auch hier nicht. Sicherlich aber ist sie wiederum ein Anlaß mehr für die Muschel, sich so kurz wie möglich zu machen.

Daß diese Exemplare eine zu *piscinalis* gehörige Reaktionsform darstellen, ist schon nach alledem das einzig Annehmbare, da ihre Besonderheiten sich völlig durch den Charakter der Örtlichkeit als phänotypische erklären. Überdies aber kann noch gesagt werden, daß die beiden Fundstellen mir auch den *Unio* des Gardasees in je 4 lebenden Exemplaren neben einer Anzahl Schalen lieferten, und auch bei dieser Art sind die Exemplare aus dem Hafen groß (bis 7 cm lang bei 7—8 Jahren), dabei am Wirbel in mäßiger Ausdehnung allerdings tief (bis auf die Perlmutter-schicht) korrodiert (eine etwa 1½ cm lange und halb so hohe Fläche), die Exemplare aus dem Wellenschlag dagegen sind kleiner (bis 4,5 cm lang bei 8—9 Jahren, verkürzt bis abgestutzt und in ähnlicher, obwohl individuell wechselnder Ausdehnung wie die *Piscinalen* bis auf die Prismenschicht abgerieben. So kurz, nußförmig und klein wie zum Teil die *Unio crassus* RETZ. *thuringiacus* ISRAEL ostthüringischer Bäche besonders in der Arbeit von STENDEL sind sie allerdings nicht (dort sind die Gesteine härter). Sie sind aber ein Beweis mehr, daß ihr Standort im Gardasee verkürzte und zwerg-hafte Reaktionsformen von Muscheln hervorruft.

Die *Unio*-Species, um die es sich hier handelt, muß *requienii* MICH. sein, wenn diese, wie nach CLESSIN (1887, S. 735) und GASCHOTT (1931 S. 31), die einzige *Unio*-Art des Gardasees ist. Ich vermag eine Entscheidung nicht zu

treffen, da die Wirbel viel zu sehr korrodiert bezw. abgerieben sind, um noch die nach v. GALLENSTEIN (1894 S. 12 ff) auch hier sehr kennzeichnende Wirbel-
skulptur deutlich genug erkennen zu lassen. Ich für meine Person könnte sie
aus diesem äußeren Grunde keineswegs sicher gegen *Unio crassus* RETZ. *batavus*
MAT. & RACK. abgrenzen. Typus (aus dem Hafen) und *modificatio* (aus dem
Wellenschlag) gleichen ungefähr ROSSMAESSLER's Abbildungen 758 und 761 (1844)
von südfranzösischen *Unio requienii*. Die Modifikation ähnelt auch der CLESSIN-
schen Abbildung 499 (1887) von *Unio batavus* „var.“ *lacustris* CLESS., ist aber
kleiner als diese Form. Mehr durch Zufall gleichen Typus und Variante ferner,
von außen gesehen, recht gut den CLESSIN'schen Abbildungen 486 und 487
(1887) von *Microcondylaea bonellii* FÉR. und deren „var. *curvata* ROSSM.“ (letz-
tere = ROSSMAESSLER 1842 Fig. 746), obwohl sie nach den ganz deutlich vor-
handenen Seitenzähnen nicht zu dieser gleichfalls im Gardasee vertretenen Gat-
tung und Art gehören. Schon GASCHOTT sagte a. a. O. S. 38: „Im Gardasee
bildet die Muschel (d. i. *Microcondylaea bon.*) im Süden eine Reaktionsform
aus, die der des *Unio requienii* beim flüchtigen Betrachten (d. h. ohne Blick
auf die Schloßzähne) zum Verwechseln ähnlich sieht.“ Es dürfte in der letzteren
Form und in ROSSMAESSLER's *curvata* abermals fast die gleiche Reaktionsweise
vorliegen wie oben.

Ich fasse nun zusammen, was der Kernpunkt dieses Kapitels
ist. Die Gestaltung der CLESSIN'schen „Species“ *Anodonta subcir-
cularis* ist eine Reaktionsform der Species *piscinalis* und zwar die
dem festsandigen Boden und dem Wellenschlag entsprechende. Wie
wir folgern müssen, wird diese Form bei Nahrungsreichtum groß
und dickschalig, so am Originalfundort, dem Skutarisee; denn bei
Nahrungsmangel ist derselbe Gestaltungstyp klein und dünnschalig;
am Ostrand von Sirmione im Gardasee.

Die Jenaer *Anodonta*. Meine Angabe 1939 S. 126, daß
die Saale bei Jena mir seit zwei Jahrzehnten muschelleer zu sein
scheine, und daß ich hier Anodonten nur noch aus einem Altwasser
kennte, ist zu berichtigen. Im Frühjahr 1940 brachte zunächst der
Student FRIEDRICH LUDWIG STELLWAAG bei ungewöhnlich niedrigem
Wasserstand Anodonten aus dem Parkteich der Rasenmühleninsel
in Jena, der von Saalewasser aus einem Rohre durchflossen wird,
aber mehr den Charakter eines sehr pflanzenarmen Teiches hat
(1941 an Seerosen reicher geworden). Ich bat den Genannten so-
dann, auch in „meinem“ Altwasser, dem schönen, langgestreckten,
ebenfalls von einem kleinen Zufluß aus der Saale durchflossenen
See der „Rabeninsel“ von Porstendorf bei Jena, nach Anodonten
zu suchen, und er brachte am 24. Oktober 1940 93 Stück neben
35 *Unio pictorum*. Je qm steckten ca. 10—15 Stück von diesen
beiden Arten durcheinander. Ferner ließ ich mich vom Kollegen
UHLMANN an Hand eines Belegstückes belehren, daß er bis in die
letzte Zeit ab und zu *Anodonta piscinalis* von stilleren Stellen der
Saale z. B. bei Maua südlich Jenas erhalten hat, und ebenso berich-
tete mir Student SCHRECK, solche Muscheln seien in der jetzt aufge-
gebenen Badestelle „Griesbad“ oberhalb der Kamsdorfer Brücke in

Jena noch vor ca. 4 Jahren immer durch Tauchen zu haben gewesen. Es sind also Anodonten — die nach FRANZ 1939 S. 100 zu den härtesten Mollusken gegenüber Wasserverunreinigung gehören — in der Saale bei Jena noch vorhanden.

Etwas Bemerkenswertes ist dabei, und das war auch schon vor mehr als 20 Jahren so (siehe 1939 S. 141), daß diese Anodonten durchgängig *piscinalis*, übrigens durchaus typische sind. Die Regel ist sonst, daß wir in einer Gegend beide Arten finden. Auch in der mittleren Oder etwa von Leubus bis Frankfurt a. O., in der sich zuerst immer nur *piscinalis* und zwar in einer sehr bemerkenswerten Form fand (1939 S. 116—117, MÖLLER 1933 Taf. 17, Fig. 5), fanden sich dann noch vereinzelt *cygnea* einer der andern Art (*pisc.*) angeähnelten Form hinzu (1939 S. 118), wie auch TETENS, der hervorragende Muschelkenner jener Gegend, mir mündlich bestätigte. Bis heute ist also die Gegend Jenas — aber durchaus nicht ganz Thüringen — für uns das einzige Anodontengebiet ohne *cygnea*.

So auch nach UHLMANN 1940 S. 85, wo aber auch *Pseudanodonta complanata* genannt wird und zwar nach WIEGMANN in REGEL's Geographischem Handbuch von Thüringen (1894), eine Angabe, der ich nicht widersprechen möchte, während sie nach ISRAEL S. 53/54 nicht zutreffen würde.

Zur genaueren Beschreibung der Jena-Portstendorfer Piscinalen aufgrund von 22 Exemplaren Folgendes.

Es sind sehr normale, höchstens leicht „*cygnea*-ähnliche“ Piscinalen. Schale bräunlich-grünlich, mit mäßiger Korrosion der Periostracum- und Prismenschicht besonders um den Wirbel, Prismenschicht dünn. Die Wirbelskulptur junger, noch unkorrodierter Exemplare ist deutlich *piscinalis*.

Im folgenden bedeutet l = Länge, h = Höhe ohne Schloßband, d = Dicke der Muschel, w = Horizontalabstand des Wirbels vom Vorderrande, S (siehe oben) = Gewichtsindex. Die Zahlen für $l:h$, $l:d$ und $l:w$ sind Mittelwerte. Die mit \pm angehängte Zahl ist σ , d. h. die mittlere Abweichung der Individuen vom Mittelwerte oder die „Streuung“, und gibt die Grenze an, innerhalb deren nach Ausgleichung der Zufälligkeiten $\frac{2}{3}$ der Individuen liegen würden (innerhalb 3σ alle).

- a) 2 Expl. unter 4 cm lang: $l = 3,24\text{--}3,82$ cm, 3 Sommer; $l:h = 1,74 \pm 0,01$, $l:d = 3,78 \pm 0,45$, $l:w = 5,30 \pm 0,22$, S nicht ermittelt (lebend belassen).
- b) 5 Expl. 4 bis < 7 cm lang: $l = 4,10\text{--}6,85$ cm, 2—5 Sommer; $l:h = 1,63 \pm 0,06$, $l:d = 3,42 \pm 0,25$, $l:w = 4,39 \pm 0,38$, S nach 2 Expl. = $1,24 \pm 0,08$.
- c) 15 Expl. ≥ 7 cm: $l = 7,86\text{--}11,67$ cm, 5—10 Sommer; $l:h = 1,76 \pm 0,07$, $l:d = 2,84 \pm 0,23$, $l:w = 4,09 \pm 0,10$, S nach 11 Expl. = $1,57 \pm 0,11$.

Nach den S -Werten beurteilt wird die Muschel mit zunehmendem Lebensalter einigermaßen dickschalig, wie denn das Gewässer mir auch meist einigermaßen reichliches kleineres tierisches und pflanzliches Plankton (meist viel *Asplanchna* und *Eudorina* neben vielem andern) liefert. Das größte Exemplar hat $S = 1,66$, während der höchste Individualwert von $S 1,80$ ist und bei einem Exemplar von 9,30 cm Länge vorliegt.

Weichtier: von 9 Stück waren 7 weiblich und 2 männlich, die weiblichen voller Glochidien. Mantelrand bräunlich-gelb. Kiemen graubraun bei gelblichgrauem Kiemengitter. Leib oben weißlich. Fuß wie Mantel, nach dem Sohlenkiel hin manchmal bräunlicher oder grau (keinerlei Geschlechtsunterschied der Farbe). Die „Zacke“ (die Papillen des Atemsiphos) ist durch Pigmentreichtum und die hohe Zahl nicht sehr größenverschiedener Papillen ziemlich deutlich *piscinalis*. Mundlappenform sehr variabel. Mikrotomschnitte durch die Mundlappen, „horizontal“ geführt (d. h. quer zur Medianebene des Tiers von vorn nach hinten), zeigen die nach MÖLLER (1932 Textfig. 6) für *piscinalis* kennzeichnenden Quermuskeln, wobei ich jedoch bemerken möchte, daß wohl noch öfter insbes. auch bei *cygnea* geprüft werden müßte, ob sie immer nur *piscinalis* eigen sind (auch hier können sie in zu ventral liegenden Schnitten fehlen). Die vordere Übergangsstelle des Mantelrandes liegt über der Mitte des Schließmuskels oder etwas vor ihr. Als einigermaßen brauchbare Artkennzeichen (doch nicht so gute wie die der Schale) könnten hiervon außer der Histologie der Mundlappen die Kiemenfarbe und die Gestalt der Zacke gelten (vgl. FRANZ 1939 S. 156).

Inhalt vorstehender Arbeit: Wahrung des Ergebnisses der Artenzweizahl S. 201. Innerartliche Varianten und ihre Verursachung S. 208. Schalendicke und Nahrungsreichtum S. 210. Die Verursachung des *subcircularis*-Typus S. 213. Die Jenaer *Anodonta* S. 217.

Schrifttum.

Was hier zu vermissen, findet man im Schrifttumsverzeichnis meiner Arbeit von 1939.

- ANDOR, H.: Die Najadenformen aus der Umgegend von Szeged. S.-A. (Ungarisch mit deutscher Zusammenfassung.) Szeged 1940. 55 Seiten.
- CLESSIN, S.: Deutsche Exkursions-Mollusken-Fauna, 2. Aufl., Nürnberg 1884.
- CLESSIN, Die Molluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz. Nürnberg 1887.
- FRANZ, V. Paludinenstudien zur Frage der rezenten *Paludina diluviana*. Bibliotheca genetica. Bd. 11, 1928.
- FRANZ, V.: *Viviparus*. Morphometric, Phylogenie und Geographie der europäischen, fossilen und rezenten Paludinen. Denkschriften med.-natw. Gesellschaft. Jena, Bd. 18, 1. Lieferung. 160 S. 4^o. Jena 1932.
- FRANZ, V.: *Viviparus menzelii* FRANZ, die diluviale Paludine von Phöben bei Potsdam. Arch. f. Molluskenk. 68, 1936, S. 142—167.
- FRANZ, V. Die Artselbständigkeit von *Limnaea (Radix) auricularia* (L.), *ampla* HARTM. und *ovata* DRAP. Vierteljahresschr. d. Naturf. Gesellsch. Zürich. 83, 1938, Beiblatt Nr. 30 (Festschrift HESCHELER), S. 193—196.
- FRANZ, V. Die europäische Flußdeckelschnecke (*Viviparus fasciatus*) in starkem Strom des Njemen. Arch. f. Molluskenkunde 70, 1938, S. 9—30.
- V. GALLENSTEIN, HANS (HANS TAURER RITTER v. GALLENSTEIN): Studien aus der Najadenfauna des Isonzogebietes. 34. Jahresbericht der St. Oberrealschule in Görz. 1894. 49 Seiten.
- GASCHOTT, O.: Bemerkungen über einige Mollusken der Südpalenseen. Arch. f. Molluskenkunde. 63, 1931, S. 28—39.
- HAAS, F.: A tentative classification of the Palearctic Unionids. Zoological Series of Field Museum of Natural History 24, 11, 1940 (30. Jan.), S. 136.
- HÄSSLEIN, L.: Molluskenbeobachtungen Frankreich. Arch. f. Molluskenk., 73, 1941, Heft 4, S. 139—151.

- ISRAEL, W. Biologie der europäischen Süßwassermuscheln. Stuttgart, o. Jahreszahl. (1910).
- MIEGEL, H.: Über Formveränderungen bei Mollusken aus einigen ostholsteinischen Seen. Arch. f. Hydrobiol. **23**, 1932, S. 391—461.
- MODELL, H.: Die Najaden und Viviparen . . . Amper (Oberbayern). Arch. f. Molluskenk. **73**, 1941, Heft 1, S. 1—46.
- PAX, F. Die Tierwelt Schlesiens. Jena 1921.
- ROSSMAESSLER, E. A.: Iconographie. II. Bd., V. (XI.) Heft. Dresden und Leipzig, 1842. VI. (XII.) Heft ebenda 1844.
- SCHERMER, E.: Molluskenfauna der ostholsteinischen Seen. Arch. f. Hydrobiol. **22**, 1931, S. 259—305.
- STENDEL, E.: Die Entstehung von Schalenreaktionsformen von *Unio crassus* und *Anodonta cygnea* im Flußgebiet der Weißen Elster. Jenaische Zeitschr. **60**, 1924.
- TAURER, siehe v. GALLENSTEIN.
- TRÜBSBACH, S.: Die geographische Verbreitung der Gastropoden im Gebiete der Zschopau nebst biologischen Untersuchungen. Ber. Naturwiss. Gesellsch. Chemnitz. **24**. 1934, 84 S.
- UHLMANN, E.: Die Tierwelt Jenas. 44 S. S.-A. aus W. LEHMANN: Jena, Thüringens Universitätsstadt, Bd. 1. Jena 1940.

KURZE MITTEILUNGEN.

Magnetische Schalen von *Teredo*.

Beim Durcharbeiten einer Ausbeute aus Teneriffa fiel es mir auf, daß zwei Schalen von *Teredo* von etwa 5 mm Durchmesser beständig an der Klinge des Messers, mit welchem ich die Schalen aus dem Sande, mit dem sie vermischt waren, heraushob, hängen blieben. Ich wischte das Messer mehrfach sauber ab, um darüber klar zu sein, daß das Hängenbleiben nicht durch Schmutz oder Feuchtigkeit verursacht sei und versuchte das gleiche auch mit anderen Schalen, jedoch ohne Erfolg. Es waren nur diese beiden Schalen, und das Hängenbleiben wiederholte sich bei jedem Versuch. Die Schalen waren einwandfrei magnetisch. Als Ursache ist nur anzunehmen, daß in dem Brett, aus welchem die Schalen genommen wurden, ein großer Nagel war. Der aus dem Nagel entstandene Rost hatte auch die Schalen durchtränkt, die dadurch ziegelrot gefärbt waren. Es ist immerhin bemerkenswert, daß selbst die Rostdurchtränkung noch eine derartig kräftige Wirkung ausüben kann.

F. MOLL.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Molluskenkunde](#)

Jahr/Year: 1941

Band/Volume: [73](#)

Autor(en)/Author(s): Franz Viktor

Artikel/Article: [Anodonia- Bemerkungen im Anschluß an meine Anodontenarbeit von 1939. 201-220](#)