Die Najadenfauna des Oberrheins vom Diluvium bis zur Jetztzeit.

Von

Fritz Haas

Frankfurt a. M.

Mit Tafel 13—15 und 12 Textfiguren.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 147

Spezieller Teil 151

Genus *Unio* Retzius 152

Unio sinuatus Lam. 152

Unio kinkelini Haas 156

Unio pictorum L. 158

Unio pictorum grandis (Al. Braun) Roßm. 158

Unio tumidus Retz. 161

Unio tumidus rhenanus Kob. 162

Unio tumidus lauterborni Haas 163

Unio batavus Lam. 167

Unio batavus hassiae Haas 168

Unio batavus pseudocrassus Haas 169

Genus *Pseudanodonta* Bourguignat 170

Pseudanodonta elongata Hol. 171

Genus *Anodontites* Bruguière 172

Anodontites piscinalis Nilss. 174

Anodontites cellensis Schröt. 175

Schlußbetrachtung 175

Die Najadenfauna des Oberrheins vom Diluvium bis zur Jetztzeit.

Von

Fritz Haas, Frankfurt a. M.

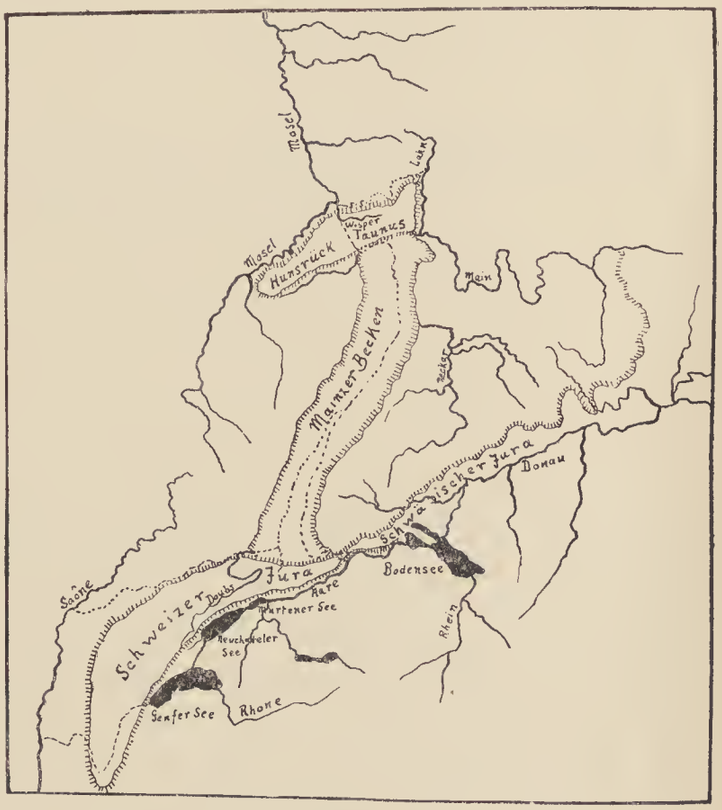
Einleitung.

Die Untersuchungen, über die ich hier berichten will, konnten keinen besseren Platz zur Veröffentlichung finden, als die Festschrift zu Kobelts siebzigstem Geburtstage. Sind es doch wesentlich Kobeltsche Ideen, die den Inhalt meiner Ausführungen bilden und die, wie ich jetzt sicher annehmen darf, in den von mir erzielten Resultaten neue Beweise finden. 22 Jahre sind jetzt verflossen, seit Kobelt zum ersten Male[1] darauf aufmerksam machte, daß die Najaden in jedem Flußgebiete ein anderes, charakteristisches Gepräge besitzen und daß er einen Aufruf zu gemeinsamer Arbeit, zu gemeinsamem Studium der Najadenfaunen der deutschen Flüsse erließ. Abgesehen von Borcherdings drittem Nachtrage zu seiner Molluskenfauna der nordwestdeutschen Tiefebene, in dem den Flußmuscheln besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird, hatte der Aufruf keinerlei Erfolg. Unbeirrt durch den geringen Anklang, den sein Vorschlag fand, verfolgte Kobelt seine Ideen weiter und veröffentlichte vor zwei Jahren[2] die höchst interessanten und bedeutsamen Resultate, zu denen er gekommen war. Ausgehend von der Tatsache, daß unsere heutigen, lebenden Najaden die direkten Nachkommen der Formen sind, die im Diluvium und im jüngsten Tertiär unsere Ströme und Bäche bewohnten, und eingedenk der von ihm schon früher hervorgehobenen Eigenschaft unserer Flußmuscheln, in jedem Flußgebiete ein besonderes Gepräge zu besitzen, lag der Gedanke nicht zu fern, jeden einzelnen Fluß auf seine Najadenfauna zu untersuchen und, einerseits, aus ihrer Einheitlichkeit ein hohes Alter des betreffenden Flußlaufes zu erkennen, andrerseits, aus ihrer Verschiedenheit in verschiedenen Teilen desselben Wasserlaufes auf eine geologisch erst spät erfolgte Vereinigung dieser Teile zu schließen. In der zitierten Schrift wird diese erdgeschichtliche Bedeutung der lebenden Najaden am Laufe des Rheins demonstriert, und Kobelt zerlegt den heute so einheitlich erscheinenden Lauf des deutschesten aller Flüsse in seine ursprünglichen Bestandteile. Rein theoretisch, nur nach der physikalisch-geologischen Karte, durch Vereinigung scheinbar zusammengehöriger, aber jetzt getrennten Gebirgszüge erfolgte diese erste Anatomie des Rheinlaufes. Ich will nur beiläufig hier erwähnen, daß das Studium der rheinischen Najadenfauna Kobelts Ansicht bis fast in die

---

[1] Die deutschen Bivalven. Ein Vorschlag zu gemeinsamer Arbeit. In: Nachr. Bl. d. d. mal. Ges. 1888, Nr. 2 und 3.
[2] Zur Erforschung der Najadenfauna des Rheingebietes. In: Nachr. Bl. d. d. mal. Ges. 1908, Nr. 2.

kleinste Einzelheit bestätigt. Die beigefügte Karte zeigt die Komponenten, aus denen Kobelt sich den Rheinlauf zusammengesetzt denkt.



Textfigur 1.

Die Jurakette ist noch geschlossen und versperrt dem Abfluß des Bodensees, sowie der Aare, den Ausgang nach dem Mainzer Becken, das damals noch die oberrheinische Tiefebene erfüllte. Ihr südlichster Vorsprung hindert die Rhône ihren Weg nach Süden zu nehmen. Der hierdurch gestaute Genfer See findet seinen Abfluß in dem heute noch schiffbaren Kanal zum Neuchateler See und macht so die oberste Rhône der Aare tributär. Die Aare selbst fließt den Südrand des Schweizer Juras entlang und ergießt sich in den Bodensee, dessen Wasserüberfluß durch den Heegau zur Donau geht. Im Norden ist die Kette des Rheinischen Schiefergebirges noch nicht durchbrochen und bildet die nördliche Grenze des Mainzer Beckens, das sich von Bingen bis Schaffhausen erstreckt, die ganze zwischen Vogesen und Hardt einerseits und Schwarzwald und Odenwald andrerseits abgesunkene Scholle bedeckend. In dieses Binnenmeer münden Neckar, Main, Nahe, Ill und Doubs. Wo der letztere jetzt, an seinem nördlichsten Knie, endgültig nach Westen, der Rhône zu, abbiegt, geht der damalige Lauf nach Nordosten weiter, direkt dem Mainzer Becken oder erst der Ill zu. Ein jetziger Nebenfluß des Rheins, die Wutach, fließt noch nach dem Donaugebiet ab. Die lange Spalte im Rheinischen Schiefergebirge, durch die heutigen Tages Mosel und Lahn ihren Weg zum Rhein finden, hat sich noch nicht geöffnet und zwingt die erstere, ihren Abfluß in das Maasgebiet zu nehmen, während die zweite durch die Wetterau dem Main zuströmt. Scharfe Kniee im Laufe zeigen heute noch die Stellen, an denen die beiden erwähnten Flüsse in ihr sekundäres Bett fließen. Durch den Durchbruch der Basalte und Phonolithe im Heegau verändert sich das Bild, indem der jetzt von der Donau geschiedene Abfluß des Bodensees sich einen neuen Weg sucht und ihn nach Westen zu, nach der Durchsägung des Juras, in das damals schon fast ausgesüßte Mainzer Becken findet. Ziemlich gleichzeitig eröffnet sich den Wassern des Genfer Sees durch den Durchbruch am Fort de l'Ecluse ein neuer Weg nach dem Saônetal. Im rheinischen Schiefergebirge bricht eine Längsspalte ein, in die Mosel und Lahn einströmen, um gemeinsam nach Norden, dem Atlantischen Ozean zu, weiter zu fließen. Die Wisper durchsägt in mühseliger Arbeit das Gebirge, um sich dem neuen Flusse anzu-

schließen. Die Schlucht von Lorch bis Koblenz ist ihr Werk. Nur der schmale Felsriegel zwischen Bingen und Lorch verhütet noch das Abfließen des Mainzer Beckens. Auch er wird schließlich durchsägt, die Wasser des Binnenmeeres fließen ab und in den trocken gelegten Seeboden graben sich seine Zuflüsse ihre Betten, die sich zum Laufe eines großen Flusses vereinigen, desselben, den wir heute Rhein nennen. Aber dieser neue Fluß trifft das Meer erst viel weiter im Norden, in der Breite der Doggersbank an, denn noch existiert die Nordsee nicht, und seine Fluten ergießen sich direkt in den Atlantischen Ozean. So ist es leicht verständlich, daß sein Unterlauf Maas und Themse neben den sonstigen ost-englischen Flüssen aufnahm. Schließlich bricht der Doubs nach der Saône und die Wutach nach dem Rhein durch, und das ganze Flußsystem ist in das Stadium getreten, in dem wir es heute sehen.

So dachte sich Kobelt die Entstehungsgeschichte des Rheinlaufes. Nur für wenige Einzelheiten aus dieser Genesis gab es zwingende oder wenigstens einigermaßen sichere Beweise. Durch die Untersuchungen von Fraas ist die frühere Zugehörigkeit der Wutach zum Donaugebiet unanfechtbar geworden. Der zweite Punkt, für den sich Beweise finden lassen, ist der ehemalige Abfluß des Doubs in den Rhein. Schon lange waren aus den diluvialen Rheinsanden bei Wiesbaden Schalen einer *Unio*-Art bekannt, die Sandberger für *Unio littoralis* Lam. erklärte. Diese Art lebt heute nur in Frankreich und auf der Pyrenäenhalbinsel. Da von allen französischen Flüssen der Doubs, den *U. littoralis* auch bewohnt, dem Rheingebiet am nächsten kommt, schloß Kobelt auf eine frühere Verbindung dieser heute getrennten Flußsysteme. Lassen sich für die anderen Episoden aus der Entwicklungsgeschichte des Rheines noch überzeugende Beweise finden? Die Geologie hat sich mit den von Kobelt aufgeworfenen Fragen noch zu wenig befaßt, um ihre Stimme abgeben zu können. Das Studium der Najaden der einzelnen Rheinabschnitte, verglichen mit denen der benachbarten Flußgebiete, ist aber schon soweit gediehen, um Kobelts Ansichten entschieden bestätigen zu können. Wenn wirklich der oberste Rhein samt der Aare zur Donau abgeflossen sind, so muß seine Najadenfauna das Gepräge der Donaunajaden besitzen. Von den drei, in unseren Strömen lebenden *Unionen*-Arten ist es hauptsächlich der *Unio batavus* Lam., der sein Aussehen je nach dem von ihm bewohnten Flusse verändert, und so für das vergleichende Studium der Flußfaunen den besten Indikator bildet. Der Indikator für das Donaugebiet ist eine von dem Typus des *U. batavus* so sehr abweichende Form, daß sie von Roßmäßler[1] als eigene Art unter dem Namen *U. consentaneus* beschrieben wurde. Und tatsächlich beherbergt der obere Rhein, der Bodensee, die Aare mit ihren Nebenflüssen, der Neuchateler und der ja ehemals auch zum Aaregebiet gehörig gewesene Genfer See einen Unio, der sich nicht von dem echten *U. consentaneus* der Donau, wohl aber von dem *U. batavus* des übrigen Rheines trennen läßt. Selbstverständlich haben die *consentaneus*-Formen der drei genannten Seen nicht ihre typische Gestalt behalten, sondern sich in der bekannten Weise, durch Dekurvation des Hinterendes, den Einflüssen des Seelebens angepaßt; immerhin ist ihre Abstammung von dem echten *U. consentaneus* noch deutlich zu erkennen. Ein anderer Beweis für den ehemaligen Zusammenhang mit dem Donaugebiete liegt in der Verbreitung eines sonst auf dieses beschränkten Fisches, des Welses. Derselbe lebt in der typischen Form sowohl im Bodensee, als auch im Murtener und Neuchateler See, ohne daß eine künstliche Übertragung an einen der genannten Plätze bekannt wäre.

---

[1] Iconographie, III, 1836, p. 29, T. 15, Fig. 208.

In der nächsten Zeit wird Altmeister Kobelt selbst in der neuen Folge von Roßmäßlers Iconographie die Unioniden des obersten Rheingebietes (Rhein, Aare mit Nebenflüssen und den drei Juraseen), zusammen mit denen der Donau abbilden, und man wird sich von der vollkommenen Identität der in den beiden Flußsystemen lebenden Formen überzeugen können. Um das ehemals zur Donau gehörige Stück des Oberrheins, den die Geographen bekanntlich bis nach Bingen reichen lassen, in einem Worte als obersten und gleichzeitig faunistisch vom Rest verschiedenen Teil zu kennzeichnen, werde ich, nach einem Vorschlage von Herrn Prof. Lauterborn, das Wort Hochrhein anwenden. Der Hochrhein umfaßt also den Rhein von seiner Quelle bis zum Rheinfall von Schaffhausen. Der Rheinfall bildet eine scharfe Faunengrenze zwischen den Unionen des Hoch- und des Oberrheins, da die Formen des ersteren lebend wohl nie den Fall herab gespült werden, und da andrerseits den Formen des Oberrheins an jener Stelle ein unübersteigbares Hindernis in den Weg gelegt wird. Eine Übertragung durch Glochidien vermittels stromaufwärts wandernden Fischen ist ebenfalls ausgeschlossen, da zur Wanderzeit der Forellen und Salme, die als Überträger allein in Betracht kommen könnten, die Unioneneier noch nicht befruchtet sind. Die Aare gehört ihrer Fauna nach, trotzdem ihre Mündung unterhalb des Rheinfalles von Schaffhausen liegt, noch zum Hochrhein. Diese Tatsache führt zu zwei Schlüssen: Entweder mündete die Aare einst weiter östlich, oberhalb des Rheinfalles, vielleicht sogar direkt in den Bodensee, oder aber, was mir noch wahrscheinlicher zu sein scheint, liegt die Faunengrenze zwischen Hoch- und Oberrhein weiter stromabwärts, zwischen der Aaremündung und Basel.

Für den Geographen reicht der Oberrhein bis Bingen, also bis zum Eintritt in das Rheinische Schiefergebirge. Das Stück des Flußlaufes von dort bis zum definitiven Austritt aus dem Gebirge bei Bonn nennt er Mittelrhein, während der letzte Teil des Flusses bis zur Mündung in die Nordsee bei ihm den Namen Niederrhein führt. Der Zoogeograph kann ihm hierin nicht folgen. Da die Wisper zum Moselsystem gehört, kann er nur das schmale Stück zwischen Bingen und Lorch Mittelrhein nennen, und muß den ganzen Lauf von dort abwärts als Niederrhein betrachten. Faunistisch wird sich natürlich der Mittelrhein (im zoogeographischen Sinne gemeint, wie alle hier erwähnten Teilstücke des Rheinlaufes) vom Oberrhein, von dem aus er ja bevölkert wurde, nicht unterscheiden, weshalb diese beiden Teilstrecken auch gemeinschaftlich betrachtet werden müssen. Noch besser ist es, den Namen Mittelrhein überhaupt fallen zu lassen und die gesamte Rheinstrecke von Schaffhausen bis Lorch als Oberrhein zu bezeichnen. In diesem Sinne ist „Oberrhein“ im Titel dieser Abhandlung zu verstehen.

Da die Najaden sich im fließenden Wasser ziemlich träge verhalten und die die Verbreitung durch Glochidien besorgenden Fische auch im allgemeinen ihren Standort fest beibehalten, ist die Vermischung der Fauna des Oberrheins mit der Moselfauna des Niederrheins noch nicht weit fortgeschritten. Die Unionen des Niederrheins gleichen durchaus denen der Mosel und sind sicher von denen des Oberrheins zu unterscheiden. Allerdings ist ihre Verschiedenheit bei weitem nicht so bedeutend, als die zwischen den Formen des Oberrheins und denen des Hochrheins.

Der Fauna des Niederrheins sehr nahe steht die der Maas, wenigstens in bezug auf den gewöhnlichen Indikator, den *Unio batavus*, während sich hier merkwürdigerweise die sonst indifferenteren Formen, *U. pictorum* und *U. tumidus* zu den Lokalformen *U. pictorum ryckholti* und *U. tumidus heckingi* ausgebildet haben. Wie dieser ehemalige Nebenfluß des Niederrheins zeigt auch ein zweiter, die Themse, eine dieser im großen Ganzen gleichende Fauna, mit der merkwürdigen und bisher unerklärt gebliebenen Tatsache, daß in ihr, wie überhaupt in England, der *U. batavus* vollkommen fehlt.

Die angeführten Schriften Kobelts, sowie persönliche Rücksprachen mit ihm hatten mich der vergleichenden Flußforschung gewonnen. Von Heidelberg aus, wo ich meine Studienzeit verbrachte, war der Oberrhein leicht zu erreichen, ein ausgezeichneter Lehrer der Hydrobiologie, Prof. Lauterborn, lehrte mich auf zahlreichen Exkursionen den Rhein auf der Strecke Speyer—Mainz kennen und zeigte mir die besten ihm bekannten Fundplätze. Drei Jahre lang sammelte ich in allen Jahreszeiten Material und trotzdem hätte ich nicht genug zu einer gründlichen Untersuchung erhalten, wenn mir nicht ein besonders günstiger Umstand zu Hilfe gekommen wäre. Lauterborn leitete die damals zwei- bis dreimal im Jahre unternommene staatliche Rheinuntersuchung auf der Strecke Hüningen—Mainz und versäumte niemals, mir Unioniden von jeder Tour mitzubringen. Durch seine Freundlichkeit war es mir vergönnt, mehrere Male an der $2^1/_2$ Tage dauernden Untersuchung der Strecke Mannheim—Mainz teilzunehmen, auf der meinen Wünschen besonders Rechnung getragen wurde. Jedes Altwasser wurde untersucht und auch im offenen Strome wurde, wo es die Strömung erlaubte, mit der Dredge gearbeitet. Möge es mein verehrter Freund und Lehrer Lauterborn als einen kleinen Beweis meines Dankes ansehen, daß ich eine Lokalform des *U. tumidus* aus einem Altrheine nach ihm benenne! Herr Prof. Marsson-Berlin, der die Strecke Mainz—Coblenz der staatlichen Rheinuntersuchung unter sich hatte, war ebenfalls so freundlich, mir Einblick in das von ihm gesammelte Najadenmaterial zu gewähren. Eine Reihe von Formen aus dem Oberrhein fand ich schließlich in der Sammlung der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M., darunter Exemplare aus der Hand von Roßmäßler, Al. Braun, Gysser und Kobelt.

Da ich die diluviale Najadenfauna des Oberrheins ebenfalls in den Rahmen meiner Untersuchung zu ziehen gedachte, sammelte ich am Hessler bei Biebrich ein ziemlich reiches Material. Die paläontologische Sektion des Senckenbergischen Museums in Frankfurt a. M., sowie das Museum der Stadt Wiesbaden stellten mir ihre Sammlungen mit der größten Bereitwilligkeit zur Verfügung. Außerdem war Herr Dr. Neuenhaus-Biebrich so freundlich, mir aus seiner reichen Kollektion einige Stücke zur Abbildung zu überlassen. Ihm, sowie Herrn Custos Lampe in Wiesbaden und den Herren Prof. Dr. Kinkelin und Dr. Drevermann, beide in Frankfurt a. M., spreche ich an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank für die Unterstützung aus, die sie mir zuteil werden ließen.

Spezieller Teil.

Die Litteraturangaben bei der Behandlung der einzelnen Arten umfassen außer der Originalbeschreibung nur Werke, die sich auf das Rheingebiet beziehen. Bei der Benennung der Lokalformen werde ich, dem Beispiel der Ornithologen folgend, die trinäre Nomenklatur anwenden, da durch dieselbe sowohl die lokale Veränderung einer Form, als auch die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Formenkreis am deutlichsten ausgedrückt wird. Um das im folgenden oft wiederkehrende Wort „Lokalform“ so festzulegen, daß eine mißverständliche Auffassung unmöglich wird, wiederhole ich hier: Unter der Lokalform einer Spezies verstehe ich diejenige Form, die sich aus der Spezies in einem geographisch begrenzten Gebiete entwickelt hat und die für dieses geographische Gebiet charakteristisch ist. Da das Wort „Varietät“ in allzu verschiedenem Sinne verwendet wird, werde ich es gar nicht gebrauchen und benutze, um die Formen zu bezeichnen, die die Stammart überall hin in der gleichen Gestalt begleiten, das Wort „Standortsform“, dessen Definition also folgender-

maßen lauten würde: Unter der Standortsform einer Spezies verstehe ich diejenige Form, die in vollkommen übereinstimmender Gestalt die Spezies in derem ganzen Verbreitungsbezirk begleitet und durch die besonderen Bedingungen des umgebenden Mediums, wie Kohlensäuregehalt des Wassers, Untergrund, Strömung etc. aus ihr entsteht. Daß auch Lokalformen Standortsformen ausbilden können, brauche ich kaum noch zu sagen. Als Beispiel für eine derartige Kombination von Lokalformen mit Stantortsformen mögen die *platyrhynchus*-Formen erwähnt werden, die sich in mecklenburgischen Seen und im Wörther See in Kärnthen in konvergenter Weise, aber aus den Lokalformen des *Unio pictorum* der betreffenden Gebiete entwickeln, oder die *batavus*-Formen mit korrodierten Wirbeln, die in kohlensäurereichen, schnellfließenden Bächen aus den Lokalformen des *Unio batavus* verschiedener Gebiete in ganz ähnlichen Formen entstehen.

Nach diesen vorausgeschickten, aber für das Verständnis des folgenden unbedingt nötigen Bemerkungen gehe ich zur Besprechung der einzelnen, im Oberrhein vorkommenden Najadenarten über.

Genus *Unio* Retz.

1. *Unio sinuatus* Lam. (Taf. 13, Fig. 1—5.)

Unio sinuata Lam., 1819, Anim. sans vert., VI, S. 70.
Unio sinuata Puton, 1847, Les Mollusques terr. et fluv. des Vosges, in: Lepage et Charton, le département des Vosges, Bd. I, S. 600.
Unio sinuatus Hagenmüller, 1871, Catalogue des Mollusques terr. et fluv. d'Alsace, in: Bull. soc. hist. nat. Colmar, Jahrg. 1871—72, S. 269.
Unio sinuatus v. Cohausen, Ann. f. nass. Altertumsk. u. Geschichtsf., XII, S. 323.
Unio sinuatus von Martens, Sitz.-Ber. d. Ges. Naturf. Freunde zu Berlin, S. 101.
Unio sinuatus Sandberger, 1873, Mal. Blätter, S. 95.
Unio sinuatus Sandberger, 1873, Neues Jahrb. f. Min., S. 981.
Unio sinuatus Sandberger, 1874, Corr.-Blatt d. deutsch. Ges. f. Anthr. etc., Jahrg. 1872—73, S. 21.
Unio sinuatus Drouët, 1889, Unionidées du bassin du Rhône, S. 21.
Unio auricularius Westerlund, 1890, Faun. d. pal. Reg. leb. Binnenc., VII, S. 50
Unio auricularius Haas, 1909, Nachr.-Bl. d. deutsch. mal. Ges., Heft I, Beilage 2, S. 20.

Seitdem Lamarck l. c. unter anderen Fundorten für seinen *Unio sinuatus* auch den Rhein angegeben hatte, wurde diese Angabe von allen Schriftstellern weiter erwähnt, ohne daß sie sich je durch neue Funde bestätigt hätte. Zwar wurde diese Muschel öfters bei Ausgrabungen römischer Ansiedlungen im Rheingebiet entdeckt, in ganzen Schalen oder zu Schmuckgegenständen verarbeitet, doch bewiesen diese Funde nicht, dass die Tiere wirklich aus dem Rhein stammten. Ich gebe im folgenden den Auszug eines Vortrages von Herrn v. Cohausen, dem verstorbenen Direktor des Landesmuseums für nassauische Altertümer in Wiesbaden, den ich der angegebenen Stelle entnehme. Der Vortragende berichtet über den Fund eines Halsringes in einem Römergrabe bei Heddernheim in der Nähe von Frankfurt a. M. und sagt:

„Außer den hier angeführten Berlocken, welche aus den Schloßteilen einer Muschel geschnitten sind und den in Form kleiner Ringscheiben parallel der äusseren und inneren Schalfläche geschnittenen, finden sich in unserem Halsbande auch noch kleinere Cylinder von 10 mm Höhe und 15 mm Durchmesser, welche quer auf das Blättergefüge aus einem sehr dicken Teile der Muschel geschnitten sind. Im Ganzen nämlich: eine Scheibe mit zwei Löchern neben dem Mittelpunkt von 22 mm Durchmesser; acht kleine ringförmige Scheibchen mit einem Mittelloch und 10 mm Durchmesser; 16 cylinderförmige von 5—6 mm Höhe und 10—15 mm Durchmesser, und endlich 25 Berlocken. Unser Vereinsgenosse

Herr Hofrat Lehr erkannte diese Gegenstände sogleich als Teile einer bei uns in solcher Stärke nicht vorkommenden Süßwassermuschel, legte sie aber durch Vermittlung des Herrn Römer dem Herrn Prof. Sandberger in Würzburg vor.

Mitlererweile erinnerte sich Herr Römer, im Jahre 1860 an einer im Plan des Castells mit W bezeichneten Stelle vier Muscheln aus dem Schutt der damals vorgenommenen Nachgrabungen aufgehoben und aufbewahrt zu haben. Diese, noch vorhanden, sind ein *Cardium tuberculatum* und drei Unio."

Es folgt dann die Beschreibung mehrerer anderer Halsbänder von anderen Fundorten, deren Stücke alle aus denselben Unioschalen hergestellt waren. Auch der Fund von ganzen Muschelschalen wird erwähnt.

Schließlich fährt v. Cohausen fort:

„Aber vor allem, wo kamen sie (die Muscheln) her — da sie jetzt nicht mehr in unserem Lande gefunden werden!

Hier danken wir nun der Güte des Herrn Prof. Sandberger folgende Mitteilung: Die Muschel, aus welcher sämtliche Halsbandteile gemacht sind, ist der *Unio sinuatus* Lam. (Lamarck, Tome VI, p. 70: elle habite dans le Rhin, la Loire, et les autres grandes rivières du continent européen tempéré et austral.); derselbe kommt im Widerspruch mit der Angabe von Lamarck, ebend nur mehr in den Pyrenäen, in dem oberen Laufe des Tarn, der Charente, Dordogne und Garonne vor, und zwar das aus der Garonne stammende, uns vorgezeigte Exemplar weit dünner in der Schale. In Deutschland fand Herr Prof. Sandberger diese Muschel gemischt mit Topfscherben im Alluvialtuff von Homburg bei Wertheim am Main. — Also gleichfalls in Begleitung von Gegenständen aus dem hohen Altertume. Es scheint sich somit herauszustellen, daß der *Unio sinuatus* in der Vorzeit unsere Bäche oder Flüße bevölkerte und auch in der Römerzeit noch existierte — seitdem aber ausgestorben ist. Derselbe dürfte, wie unter günstigen Verhältnissen alle Unionen, namentlich der in manchen Bächen in Deutschland noch vorkommende *Unio margaritiferus* — gleichfalls Perlen produziert haben."

Soweit die Ausführungen v. Cohausens. Immerhin dürfte der Schluß, *Unio sinuatus* habe in unseren Gewässern und namentlich im Rhein gelebt, allein aus der Tatsache, daß er bei Ausgrabungen in der Wiesbadener Gegend zutage gefördert wurde, ziemlich gewagt sein. Denn wie mir Herr Professor E. Ritterling, zurzeit Direktor des Landesmuseums nassauischer Altertümer in Wiesbaden, dem ich auch die die römischen Ausgrabungen betreffende Litteratur verdanke, mitteilte, existierten schon in der jüngeren Steinzeit Handelswege, die die Erzeugnisse des Südens nach Deutschland brachten. Da *Unio sinuatus* auch in Italien, woher diese Handelswege kamen, vorkommt, so wäre es gar nicht ausgeschlossen, daß die als Schmuck dienenden ganzen Muschelschalen und die aus ihnen verfertigten Schmuckstücke auf diesem Wege zu uns kamen. Die Ausgrabungen aus römischer Zeit haben bewiesen, daß der Weichkörper des *Unio sinuatus* gegessen wurde, ja sogar als Delikatesse galt, da die Schalen nur im Abfall der römischen „Offizierskasinos", mit Austern und anderen Seemuscheln zusammen, gefunden wurden. Die Austern stammten ziemlich sicher aus der Nordsee, und so gut diese in das Binnenland verschickt wurden, konnte auch *Unio sinuatus* aus Italien oder Südfrankreich herbeigeschafft werden. Ob das von v. Cohausen erwähnte *Cardium tuberculatum* zur Speise diente oder nur zufällig mit Austern mitgeschickt war, läßt sich nicht sicher feststellen.

Andererseits könnte der große *Unio sinuatus*, der sich besser zu essen verlohnt als die übrigen bei uns lebenden kleinen Unioarten, doch im Rhein oder im unteren Main (vergl. die Funde von

Wertheim am Main) vorgekommen sein, und die Fourage liefernden Bauern oder die gemeinen Soldaten hätten den Befehl gehabt, diesen Leckerbissen nur in die Offiziersküche gelangen zu lassen.

Es ist vielleicht von Interesse, zu erfahren, daß auch die heutigen Italiener diese Geschmacksrichtung noch besitzen; denn in den Bächen der Eifel wurde *Margaritana margaritifera* erst dadurch allgemein bekannt, daß die beim Bahnbau beschäftigten italienischen Arbeiter diese Muschel holten und verzehrten. Immerhin kann *Unio sinuatus* zur Römerzeit bei uns nicht allzu häufig gewesen sein, da die Zahl seiner aufgefundenen Schalen im Vergleich mit den Austernschalen sehr gering ist. Merkwürdigerweise befinden sich unter den erwähnten römischen Speiseresten auch zwei Schalen von *Unio tumidus*, die wohl aus Versehen in die Küche gelangt waren.

Vor zwei Jahren zeigte mir Lauterborn Fragmente von Muschelschalen, die er in einer Grube alluvialer Rheinkiese bei Ludwigshafen gefunden hatte. Eines dieser Stücke bestand aus dem Schalenrücken und ließ deutlich die Cardinal- und Lateralzähne erkennen; das Schloß war ungemein stark und plump, die Schale selbst sehr dick; wir hatten es also zweifellos, wie Lauterborn schon geahnt hatte, mit einem *Unio sinuatus* zu tun. Die Kiesgrube wurde von Lauterborn ständig beaufsichtigt und lieferte mit der Zeit eine Reihe von recht wohl erhaltenen Resten unserer Muschel. Von Interesse ist es, daß mehrere Muscheln noch aus den beiden Klappen bestanden, die fest geschlossen waren und in der Lage im Boden steckten, die das lebende Tier einnimmt, also mit schräger Längsachse, das Vorderteil nach unten gekehrt. Der hintere Teil der Schalen war zertrümmert und ich nehme an, daß dieses Zerstörungswerk dem Rollkiese zuzuschreiben ist, denn *Unio sinuatus* liebt die Stellen der stärksten Strömung.

Die Kiesgrube liegt in einer Gegend, in der vor 400 Jahren der Rhein noch floß; demgemäß wäre anzunehmen, daß *Unio sinuatus* noch in der Neuzeit im Rheine lebte. Von der Angabe Lamarcks über das Vorkommen dieser Muschel im Rheine will ich ganz absehen, da keinerlei Beweise für die Fortexistenz bis zum Jahre 1819 bekannt geworden sind.

Eines der Lauterbornschen Exemplare von Ludwigshafen ist auf Taf. 13, Fig. 1 und 2 von innen und außen abgebildet.

Im Diluvium kam *Unio sinuatus* auch schon im Rheine vor. Weder Sandberger, noch Koch oder Andreae erwähnen ihn in ihren Arbeiten über das Diluvium von Biebrich-Mosbach und Hangenbieten. Auch ich konnte ihn trotz eifrigen Suchens nicht finden und war deshalb sehr überrascht, als ich in der Sammlung des Senckenbergischen Museums ein Fragment fand, das, von Biebrich stammend, noch unbestimmt geblieben war, aber seiner Dicke und Größe nach nur zu *Unio sinuatus* gehören konnte. Einzelheiten sind freilich kaum noch erkennbar, der Cardinalzahn ist stark abgeschliffen und die Seitenlamelle fast ganz verschwunden. Aber deutlich ist noch der scharf markierte Winkel im Schloßbau sichtbar, der für *Unio sinuatus* charakteristisch ist. (Vergl. Taf. 13, Fig. 4 und 5.) Denkt man sich das uns erhaltene Bruchstück, das doch nur noch aus dem Schloßteil besteht, ergänzt, so erhält man, selbst wenn das Minimum der aus dem geraden Verlauf der Seitenlamelle zu folgernden gestreckten Gestalt der Muschel angenommen wird, ein Bild, das alle anderen im Rheine lebenden Unionenarten an Größe übertrifft. Auch die seichte Wirbelhöhlung und die enorme Schalendicke sprechen für meine Ansicht, so daß ich *Unio sinuatus* dem Verzeichnis der diluvialen Süßwasser-Mollusken von Biebrich-Mosbach hinzufügen zu dürfen glaube.

Für unsere Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte des Rheingebietes ist es wichtig, die gesamte heutige Verbreitung des *Unio sinuatus* kennen zu lernen. Nach Drouët (in seiner verschiedenen Unioniden-Arbeiten) kommt unsere Muschel vor:

1. In Frankreich
   a) im Seinegebiet, und zwar in der Seine bei Nogent, in der Oise, der Vesle und in der Somme.
   b) im Rhônegebiet: in der Saône und im Doubs, aber nicht in der Rhône selbst.
   c) in folgenden anderen Flüssen Westfrankreichs: der Garonne, der Loire, der Dordogne, dem Tarn, der Charente und dem Adour.
2. In Belgien, in der Lomme, einem Nebenflusse der Maas, also in einem ehemaligen Teile des Rheingebietes! (Nach Colbeau.)
3. In Spanien (dort nur im Ebrogebiet).
4. In Italien in der Roggia Ciusello bei Acquanegra-sul-Chiese, dem Po und in der Gegend von Mantua; ferner subfossil (nach Meli) im Arno- und im Tibertal.
5. In England subfossil in der Themse (*Unio margaritifera* var. *sinuatus* Kennard et Jackson). [Ebenfalls in einem ehemaligen Teile des Rheingebietes!].

Die Größe des *Unio sinuatus* in den einzelnen Flußgebieten ist etwas verschieden. Während er im Seinegebiet das Größenmaximum mit 15 cm erreicht, wird er in den westlichen Flüssen Frankreichs 17 cm lang. In Spanien erreicht er die Größe von 14,5 cm, während die italienischen Exemplare nur 13 cm groß werden. Die Größe der Rheinformen des *Unio sinuatus* anzugeben ist nicht möglich, da sämtliche Stücke ein zerstörtes Hinterteil aufweisen. Aus der Höhe und Dicke geschlossen muß er ein stattlicher Geselle gewesen sein, der die größten französischen Exemplare erreichte, wenn nicht gar übertraf. Mit den französischen Formen hat er den etwas eingezogenen Unterrand und die hieraus resultierende nierenförmige Gestalt, sowie die dicke Schale gemeinsam, die spanischen und italienischen Stücke sind gestreckter und dünnschaliger.

Höchst interessant und überraschend ist Drouëts Angabe, daß im Seinegebiet der Vulgärnamen des *Unio sinuatus* „Moule du Rhin“ lautet. Meiner Meinung nach ist es aber übereilt, diese Tatsache zum Beweis von Lamarcks Angabe (l. c.) heranziehen zu wollen.

Noch ein anderes Zitat will ich erwähnen, das zur Stütze von Lamarcks Ansicht über das heutige Vorkommen des *Unio sinuatus* im Rheine gedient hat. Spengler beschrieb 1793 einen *Unio auricularius* aus Ostindien, den er mit einem fossilen *Unio* von Berlingen am Untersee (einer Form des *Unio flabellatus* Goldf.) in Beziehung brachte. Westerlund übersah, daß die angegebene Form aus Berlingen fossil sein sollte und ersetzte in seiner Fauna der pal. Binnenconch. den Namen *sinuatus* durch den älteren *auricularius*, da die äußerst kurze lateinische Diagnose der Spenglerschen Art auch leidlich auf Lamarcks *U. sinuatus* paßt und das Vorkommen in Berlingen am Untersee, also im Rhein, Lamarcks Angabe in der denkbar besten Weise ergänzt.

Die genaue Wiedergabe des dänischen Textes Spenglers findet man in meiner kleinen Abhandlung über *Unio auricularius* (l. c.).

Es fehlt also jeder Beweis für die Fortexistenz des *Unio sinuatus* im Rhein, obwohl er sicher in historischer Zeit, ja wahrscheinlich noch bis zum Ausgang des Mittelalters in ihm lebte. Auch das im Straßburger Museum liegende, angeblich aus dem Rhein stammende Exemplar von *Unio sinuatus*, das ich durch Vermittlung von Herrn Prof. Lauterborn untersuchen konnte, kann ich nicht als sicheren Beweis für das Weiterleben unserer Art im Rhein bis zur Gegenwart betrachten. Das

betreffende Stück trägt die Etikette „*Unio margaritifer* Retz. Rhin (?!)“, also wurde der Fundort, wie das Fragezeichen bei „Rhin“ zeigt, schon frühe angezweifelt, denn die Etikette stammt aus den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts.

2. *Unio kinkelini* Haas. (Taf. 13, Fig. 6—9.)

Unio litoralis Al. Braun, 1843, Amtl. Ber. 20. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte, S. 144.
Unio litoralis Sandberger, 1870, Land- u. Süßwasserconchylien der Vorwelt, S. 770, T. XXXIII, Fig. 11, 11a.
Unio litoralis Sandberger, 1873, Mal. Blätter, S. 39.
Unio litoralis Sandberger, 1874, Corr.-Blatt d. deutsch. Ges. für Anthr. etc., Jahrgang 1872—73, S. 23.
Unio litoralis Koch, 1880, Erläuterungen z. geol. Spez.-Karte von Preußen, Blatt Wiesbaden, S. 44.
Unio litoralis Broemme, 1883, Conch.-Fauna d. Mosbacher Dil. Sandes, S. 78.
Unio kinkelini Haas, 1908, Nachr.-Bl. deutsch. mal. Ges., Heft 4, S. 117.

Concha ovata, postice attenuata et truncata, sat inflata, solida, ponderosa, irregulariter striata, striis versus marginem et in area costiformibus. Umbones valde anteriores, ad $^1/_4$ longitudinis siti, inflati, valde incurvi, apicibus fere contiguis, rugulosis, rugis subparallelis, vix undulatis. Margo anticus breviter rotundatus, versus ventralem fere horizontalem declivis, dorsalis ex apice umbonis fere horizontalis, dein descendens, posticus truncato-biangulatus; area costis duabus ex umbone decurrentibus angulis respondentibus, insignis, medio compressa; ligamentum elongatum, latiusculum, haud prominens, ad margines obtectum; sinus ligamentalis brevis; areola angusta, lanceolata. Cardo crassissimus, dentibus cum lamellis angulum distinctissimum formantibus; valva dextra dente principali magno, crasso, trifido et plerumque denticulo accessorio antico lamelliformi et duobus posticis, fossula anteriore angusta, posteriore lata, profunde intrante; sinistra dente posteriore compresso elongate conico, anteriore crasso, conico, parum alto et fovea triangulari sulcis et costis distinctissimis transversis munito; lamellae breves, magis minusve arcuatae, una in valva dextra, duabus in valva sinistra fossula lata profunda divisis. Lamina cardinalis late ultra cavitatem umbonalem producta. Callus humeralis perdistinctus, plica humerali incrassata obliqua definitus; callus labialis postice evanescens. Impressio muscularis antica magna, profunda, infra cardinem intrans; postica vix excavata.

Long. 56 mm, alt. 41 mm, crass. 27 mm.

Muschel gerundet oval, hinten etwas verlängert und eckig abgestumpft, ziemlich aufgeblasen. Schale fest und schwer. Oberfläche unregelmäßig gestreift, die Streifen werden gegen den Rand zu und auf der Area erhaben, rippenförmig. Die Wirbel sind weit nach vorne gelegen, bei etwa $^1/_4$ der Schalenlänge. Sie sind stark aufgeblasen, sehr eingerollt und berühren sich nahezu. Die Wirbelskulptur zeigt parallele, leicht gewellte Runzeln. Der Vorderrand ist kurz gerundet und fällt steil gegen den nahezu horizontalen Unterrand ab. Der Oberrand verläuft von der Wirbelspitze an ein Stück weit horizontal, dann senkt er sich nach dem abgestumpften, deutlich zwei Ecken zeigenden Hinterrande. Die Area ist sehr ausgeprägt; sie ist in der Mitte etwas zusammengedrückt und mit zwei erhabenen Linien versehen, die vom Wirbel nach den beiden Ecken des Hinterrandes verlaufen. Das Ligament ist im Verhältnis zur Größe der Schale lang, nicht sehr breit und halb überbaut. Die Ligamentalbucht ist kurz, die Areola schmal, lanzettförmig. Das Schloss ist äußerst dick, plump und unförmig. Die Zähne bilden mit den Lamellen einen sehr stark ausgeprägten Winkel. Der Zahn der rechten Schalenhälfte ist groß, dick und deutlich in drei Stücke gespalten. Er besitzt accessorische Nebenzähne von lamellenförmiger Gestalt, und zwar vorn einen und hinten zwei. Der vordere Nebenzahn ist durch eine schmale, die beiden hinteren sind durch eine breite, tiefe Rinne von dem Hauptzahn getrennt. Die Rinne zwischen den beiden hinteren accessorischen Zähnen ist

seicht. In der linken Schalenhälfte sind zwei Hauptzähne, deren hinterer zusammengedrückt, verlängert konisch und auf der Oberfläche tief transversal geritzt erscheint. Der vordere ist niedrig, mit drei tiefen, transversal verlaufenden Rinnen und gegen den Vorderrand zu mit einer diesem parallelen, leistenförmigen Erhöhung versehen. Die Lamellen sind kurz und mehr oder weniger gebogen; in der linken Schalenhälfte sind zwei vorhanden, die durch eine breite und tiefe Rinne geschieden sind. Die Schloßplatte ist weit über die Wirbelhöhle vorgebaut. Die Schulterwulst ist sehr stark ausgeprägt und wird von einer verdickten, quer verlaufenden Schulterfalte abgeschlossen. Der Mantelwulst ist vorn stark und verschwindet nach hinten zu. Der vordere Muskeleindruck ist groß, tief, trichterförmig und dringt unter den Hauptzahn ein. Hinter ihm liegt der kleine, aber ziemlich tiefe Eindruck eines accessorischen Muskels. Der hintere Muskeleindruck ist groß, aber sehr seicht.

Länge 56 mm, Höhe 41 mm, Dicke 27 mm.

Diese Form stammt aus den diluvialen Rheinsanden der Wiesbadener Gegend. Die Stücke im Senckenbergischen Museum und die, welche mir Herr Dr. Neuenhaus-Biebrich zur Verfügung stellte, wurden in Biebrich-Mosbach gefunden, die Exemplare des Wiesbadener Museums zeigen den Fundortvermerk Mühltal bei Wiesbaden. Al. Braun, Sandberger, Koch und Brömme nennen diese Form einfach *Unio litoralis* Cuv., im Wiesbadener Museum hatte man sie der var. *subtriangularis* Noulet, im Senckenbergischen Museum der var. *contracta* West. des *Unio litoralis* zugerechnet.

In der Tat erinnern die Umrisse unserer Art an einzelne Formen des so ungeheuer variablen *Unio litoralis*, während die Schloßbildung eine ganz andere ist. Man vergleiche nur einmal die Abbildung der Schaleninnenseiten mit einem echten, rezenten *Unio litoralis!* Der Unterschied im Schloßbau wird sofort in die Augen fallen. *Unio litoralis* hat, mit der diluvialen Form verglichen, man möchte beinahe sagen, elegante Zähne, während diese durch ihre plumpe Schloßbildung direkt an die amerikanischen *Obliquaria*-Arten erinnert. Bei dem *Unio litoralis* zeigen die Lamellen nur eine ganz leichte Krümmung und lassen den deutlichen Winkel vermissen, der bei *Unio kinkelini* so sehr auffällt. Auch im Besitz der deutlichen Area mit den zu den Ecken des Hinterrandes laufenden Rippen unterscheidet sich unsere Art von der französischen. Die angeführten Unterschiede werden die Aufstellung dieser neuen Art rechtfertigen, die ich Herrn Prof. Dr. F. Kinkelin-Frankfurt a. M., den verdienstvollen Forscher im Diluvium und Tertiär des Mainzer Beckens, in Verehrung widme.

Im Diluvium von Südengland, in den Forest Beds, wird ebenfalls ein *Unio litoralis* erwähnt, den ich, obwohl ich noch kein Stück dieser Form zu Gesicht bekommen habe, ganz unbedenklich zu meiner Art stellen möchte, da die rezente Najadenfauna Englands eine unverkennbare Ähnlichkeit mit der des Rheins aufweist. Auch das bisher nur in diluvialen Ablagerungen Englands gefundene *Pisidium astartoides* Sandberger konnte ich in den diluvialen Rheinsanden von Biebrich nachweisen, ein Umstand, der für meine Ansicht über die Identität des englischen *U. litoralis* mit dem *U. kinkelini* spricht.[1]

---

[1] Während des Druckes dieser Arbeit erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn S. A. Kennard einige Stücke des sog. *Unio littoralis* aus dem englischen Diluvium, und zwar aus Swanscomb, Crayford und Clacton. Durch Vergleich mit Mosbacher Formen überzeugte ich mich, daß der *Unio kinkelini*, wenn auch nicht in ganz typischer Gestalt, auch im Pleistocän Englands vorkommt, so daß der von dort erwähnte *Unio littoralis* ebenfalls erledigt ist.

3. *Unio pictorum* L. (Taf. 14, Fig. 1, 2, 4, 5, 6.)

Unio pictorum Gysser, 1863, Moll.-Fauna Badens, S. 30.
— — var. *rostrata* Gysser, 1863, Moll.-Fauna Badens, S. 30.
— — Kreglinger, 1864, Verz. d. leb. Land- u. Süßw.-Conch. d. Großh. Badens, S. 7.
— — var. *rostrata* Kreglinger, 1864, Verz. d. leb. Land- u. Süßw.-Conch. d. Großh. Badens, S. 7.
— — Kreglinger, 1870, Syst. Verz. d. in Deutschl. leb. Binnenmoll., S. 347.
— — Lehmann, Einf. in die Moll.-Fauna d. Großh. Baden, S. 135.
— — Kobelt, 1884, Fauna nass. Moll., Nachtr. I, S. 93, Taf. III, Fig. 2, Taf. IV, Fig. 2.
— — var. *rostrata* Kobelt, 1884, Fauna nass. Moll., Nachtr. I, S. 93, Taf. III, Fig. 1.
— — Al. Braun, 1843, Amtl. Ber. 20. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte, S. 144.
— — Sandberger, 1870, Land- u. Süßw.-Conch. d. Vorwelt, S. 768, Taf. XXIII, Fig. 8, 8a.
— — Koch, 1880, Erläuterungen zur geol. Spezialkarte v. Preußen, Blatt Wiesbaden, S. 44.
— — Broemme, 1883, Conch. Fauna d. Mosbacher Diluvialsandes, S. 78.

Der Oberrhein besitzt einen *Unio pictorum* in der Form, die wir seit Roßmäßler als den Typus der Art zu betrachten gewohnt sind, sich aber von dem skandinavischen Typus Linnés erheblich unterscheidet. Die Form des Oberrheins hat die Tendenz, die Wirbel stark einzurollen und aufzublähen. Stücke, die diese Tendenz stark ausgebildet zeigen, sind von Al. Braun als *Unio grandis* beschrieben worden. Im fließenden Rhein finden wir alle Übergänge zwischen der normalen *pictorum*-Form und einer anderen, die alle für den *Unio grandis* angegebenen Merkmale, wenn auch nur schwach entwickelt, aufweist. Die Normalform lebt auf der ganzen Strecke zwischen Basel und Lorch, ist aber besonders häufig in den Altwassern der Mannheimer Gegend. Die Neigung zu schwacher Dekurvation des Hinterendes, die alle Rheinunionen besitzen, zeigt sich deutlich an Stücken dieser Gegend. Mitunter findet man auch Formen, die man zu *Unio limosus* Nilss. ziehen würde, wenn der *U. limosus* nicht als eine durch halbkreisförmiges Vorderteil und parallelen Ober- und Unterrand ausgezeichnete Lokalform des schwedischen *U. pictorum* anzusehen wäre. Eine Serie in allen Altersstadien aus Nilssons Hand befindet sich im Senckenbergischen Museum und zeigt, wie aus dem jungen, typischen *U. pictorum* durch allmähliche Umwandlung beim Wachsen ein *Unio limosus* entsteht. Analoge Formen bilden sich, wie wohl in jedem Flußsystem, auch im Oberrhein. Andrerseits kommen dort auch (Taf. 14, Fig. 2) Formen mit stark konvexen Unterrand und zugespitztem Schnabel vor.

Fossile *U. pictorum* sind ziemlich selten, finden sich aber zahlreich genug, um die Existenz von den rezenten gleichenden Formen im Diluvium zu beweisen. (Taf. 14, Fig. 6.)

a) *Unio pictorum grandis* (Al. Braun) Roßm. (Taf. 14, Fig. 3, 7.)

Unio pictorum var. *grandis* (Al. Braun) Roßmäßler, 1842, Icon., II. Band, V. (XI.) Heft, S. 14, Taf. LV, Fig. 741.
— — — Gysser, 1863, Moll.-Fauna Badens, S. 30.
— — — Kreglinger, 1870, Syst. Verz. d. in Deutschl. leb. Binnenmoll., S. 347.
— — — Kobelt, 1884, Fauna nass. Moll., Nachtr. I, S. 93, Taf. IV, Fig. 1.
Unio grandis Haas, 1908, Nachr.-Bl. deutsch. mal. Ges., 1908, Heft 4, S. 176.

„Diese höchst merkwürdige Form zeichnet sich durch die Form, die Stellung der Wirbel (fast ganz in der Mitte) und durch die dadurch sehr verlängerte Vorderpartie, sowie durch die große Ventrikosität sehr aus. Zwei andere Exemplare dieser Form zeigen ganz deutlich, daß ein gewaltsames Hindernis die Entwicklung der hinteren Partie beeinträchtigt hat. Die Muscheln sind alle drei so bauchig, daß, wie bei *Isocardia cor*, die Wirbel gegen einander gekrümmt sind und sich einander abgerieben haben, so daß das Tier sein unförmliches Gehäuse nur sehr wenig öffnen konnte. Schloßzähne und Schloßleisten sind größer, aber sonst ganz normal.

Aufenthalt: in einem Teich bei Karlsruhe, gesammelt und mitgeteilt von Professor A. Braun.“ (Roßmäßler l. c.)

Das Stück, das Roßmäßler von Al. Braun zur Abbildung in der Iconographie erhielt, und das ich Taf. 14, Fig. 3 noch einmal abbilde, stellt das Extrem einer Entwicklungsreihe dar, das sich unter selten günstigen Verhältnissen ausbilden konnte. Der klassische Fundort Brauns, der, genauer als in Roßmäßlers Angabe, der Entenfang von Rintheim bei Karlsruhe heißt, existiert nicht mehr, aber durch Zufall konnte ich noch einige Mitteilungen über die Beschaffenheit dieser Örtlichkeit von Herrn Finanzrat Wilckens in Heidelberg erhalten. Dieser, ein Freund Gyssers und heute, trotz seiner 70 Jahre, noch eifriger Molluskensammler, erinnert sich noch genau des Entenfanges, den er mit Gysser von Karlsruhe aus häufig auf seinen Sammelfahrten besuchte. In der Gegend von Rintheim zog sich ein alter Rheinarm hin, der schon lange vom Hauptstrome abgeschlossen war und der infolge dessen nach seiner Mite zu allmählich versumpfte. Das noch freie, mittelste Stück war zu einem Entenfang eingerichtet worden, indem man von ihm aus sich nach und nach verengende Kanäle ableitete, die wie Lauben mit Gittern überdeckt waren. Eine dichte Vegetation von Schlingpflanzen entzog das Gitterwerk dem Auge und machte die blind verlaufenden Kanäle zu scheinbar harmlosen Waldgängen. Durch zahme Enten ließ man das auf dem freien Altrhein sich tummelnde wilde Entenvolk in die Laubengänge locken und verschloß diese hinter ihm durch ein enges Fallgitter. Da die Kenntnis von der ehemaligen Verbindung dieses Ortes mit dem Rhein verloren gegangen war, wurde er allgemein nur noch als Entenfang bezeichnet. In dem tiefen, weichen Schlamm dieses Wassers konnte also eine Form heranwachsen, die die Charaktere ihrer im offenen Rhein lebenden Artgenossen bedeutend verstärkt zeigte. Der *Unio pictorum grandis* des offenen Rheins unterscheidet sich von dem typischen *Unio pictorum* nur durch die stärkere Aufgeblasenheit der Wirbelgegend und durch den deutlich markierten, horizontal verlaufenden vorderen Oberrand, der eine große, lanzettförmige Areola erkennen läßt. Die starke Verlängerung des gesamten Vorderteils ist wohl angedeutet, aber nicht sehr in die Augen fallend. In Altrheinen, die mit dem Neurhein noch in Verbindung stehen, entwickelt sich eine Form, die dem Typus unserer Lokalform schon näher kommt, da die Boden- und Strömungsverhältnisse auch schon mehr an die eines stehenden Wassers erinnern. Hier ist die beginnende Einrollung der stark aufgetriebenen Wirbel schon deutlich erkennbar und hier beginnt auch die stärkere Entwicklung des Vorderteils. In den Altrheinen von Ketsch, Lampertheim und Erfelden habe ich derartige Formen häufig gefunden, die sich auch durch eine rotbraune Färbung der Wirbelgegend vor den typischen *pictorum*-Formen auszeichnen. Ich erwähne diese Färbung deshalb, weil sie konstant auftritt, ohne an eine veränderte Bodenbeschaffenheit gebunden zu sein. Die rotbraune Färbung der Epidermis bei Muscheln von bestimmten Fundorten rührt wohl immer von einem an Pflanzenresten reichen Schlamm her und findet sich bei allen dort lebenden Muscheln. In unserem Falle handelt es sich aber um einen mit weichem Schlickschlamm nur dünn bedeckten Kiesboden und um die Färbung von nur einzelnen, auch sonst durch die angegebenen anderen Merkmale ausgezeichneten Tiere. Eine etwas abweichende Form, die aber doch hierher zu ziehen ist, erbeutete ich auf dem Kühkopf, einer bei der Rheinkorrektion entstandenen Insel, die auch sonst durch ihre eigenartige Fauna bekannt ist. Schmale alte Flußläufe, von dichtem Wald umsäumt, durchziehen diese Insel; durch die herabfallenden Blätter hat sich ein hoher, zäher Humusschlamm auf dem Boden gebildet, der indessen, wohl infolge des Gehaltes an freien Humussäuren, nur eine spärliche Fauna aufweist. Aber unser *Unio pictorum* kommt dort vor und hat eine ganz seltsame Gestalt angenommen. Der Vorderteil ist wohl ein wenig mehr als normal entwickelt und die Wirbel sind wohl sehr bauchig, aber dies alles tritt zurück gegen die außerordentliche Ausbildung des

Hinterteils, der in einen gewaltigen Schnabel ausgezogen erscheint. Betrachtet man allein den Vorderteil und die Wirbelregion dieser Tiere, so stechen die stark entwickelten Charaktere des *Unio pictorum grandis* ins Auge. Beim Anschauen der ganzen Muschel beherrscht aber der lange, gerade Schnabel den Blick und läßt die Wirbel ganz vornen gelegen erscheinen. Dabei ist diese Form auffallend schmal. Wir haben es hier ohne Zweifel mit einer *grandis*-Form zu tun, die durch den tiefen Schlamm genötigt war, das Hinterende stark zu verlängern, um die Ein- und Ausströmungs-Öffnungen frei zu halten.

In den vom Rhein abgeschnittenen Altwassern mit tiefem, aber weichem Schlamm konnten sich endlich die stark ausgeprägten Formen entwickeln, die Al. Braun entdeckte und an Roßmäßler weitergab. Außer dem Typus liegen mir derartige Muscheln noch von Ketsch vor, aber nicht aus dem Altrhein stammend, sondern aus einer heute meist trocken liegenden tiefen Stelle links von der nach Speyer führenden Landstraße, die vor Anlage des Dammes immer unter Wasser stand und ihre Fauna bei der jährlichen Frühjahrsüberschwemmung vom Rhein erhielt. Die Ketscher Formen gleichen im Umriß ganz der aus dem Entenfang bei Rintheim, zeigen aber durch ihre rauhe, gefurchte Epidermis, daß sie einen harten Kampf ums Dasein zu führen hatten, der sich aus der Trockenheit im Sommer und der starken Strömung im Frühjahr ergeben mußte. Aber die Tiere beider Fundorte sind durch die außerordentlich stark auffallende Entwicklung des Vorderendes ausgezeichnet, wodurch die Wirbel, die sich durch die fortwährende Berührung beim Öffnen und Schließen der Schale abgeschliffen haben, in die Mitte des Schalenrückens zu liegen kommen. In dem tiefen, weichen Schlamm ihres Wohnortes konnten sich die Muscheln prächtiger entwickeln, als sie es in dem groben Kiese des fließenden Rheins vermocht hätten. Der weiche Untergrund verursachte wohl auch die stärkere Entwicklung des Vorderteils, der er ja keinen so festen Widerstand entgegen stellen konnte, wie der harte Kiesboden des offenen Stromes.

Aus dem Diluvium sind uns selbstverständlich keine derartig ausgezeichneten Stücke erhalten geblieben, wohl aber die *grandis*-Formen des offenen Rheines. Auf Taf. 14, Fig. 7 ist ein derartiges Stück abgebildet, das den stärkeren Vorderteil mit dem horizontalen Oberrand deutlich aufweist. Die Wirbel sind, was ja in der Abbildung nicht hervortreten kann, ziemlich aufgeblasen und berühren, wenn die Schale sich in der abgebildeten Lage befindet, die Unterlage, ein Verhalten, das beim Typus des *Unio pictorum* nicht eintritt.

Leider sind uns von dem Braun'schen Exemplar und den erwähnten Ketscher Stücken die Weichkörper nicht erhalten, so daß wir nicht wissen, welchen Geschlechtes diese Riesentiere waren. Ich bedauere diesen Mangel aus dem Grunde, weil die von mir gefangenen Exemplare, wie die anatomische Untersuchung ergab, alle Weibchen waren. Sollte der Schluß, die Braunsche Form möchte ebenfalls feminini generis gewesen sein, deshalb zu übereilt erscheinen? Meiner Meinung nach nicht! Wir wären so zu einem bedeutsamen Resultate gekommen. Wir hätten nämlich den ersten Fall von Geschlechtsdimorphismus unter den palaearktischen Unionen vor uns, wenn er auch nicht so scharf ausgeprägt ist wie unter den amerikanischen Unioniden. Ein Geschlechtsdimorphismus, der zur Aufstellung, wenn auch nicht gerade einer neuen Art, so doch einer Varietät für die weibliche Form geführt hat. Aber nach Erkenntnis des wahren Verhältnisses, in dem Typus und Varietät zu einander stehen, ist in diesem Falle doch kein Grund vorhanden, den Varietätsnamen als erledigt einzuziehen. Für unsere vergleichende Flußforschung ist er wohl trotzdem noch zu gebrauchen, da sich, soweit unsere heutigen Kenntnisse reichen, nur die Weibchen der *pictorum*-Formen des Oberrheines zu einer *grandis*-Form umbilden.

Nach der Erkenntnis des Geschlechts der *grandis*-Formen ist aber die starke Auftreibung der Wirbel und der hierdurch geschaffene größere Raum für den Weichkörper keine Besonderheit mehr. Analoge Bildungen sind ja von weiblichen Anodontiten in Teichen und Seen schon lange bekannt.

4. *Unio tumidus* Retz. (Taf. 14, Fig. 8, 11—13.)

Unio tumidus Retzius, 1778, Diss. Hist. Nat., S 17.
Unio tumida Puton, 1847, Les Mollusques terr. et fluv. des Vosges, in: Lepage et Charton, le département des Vosges, Bd. L 1847, S. 599.
Unio tumidus Gysser, 1863, Moll.-Fauna Badens, S. 30.
— — Kreglinger, 1864, Verz d. leb. Land- u Süßw.-Conch. d. Großh. Baden, S. 7.
— — Kreglinger, 1870, Syst. Verz. d. in Deutschl. leb. Binnenmoll., S. 35.
— — Hagenmüller, 1871, Cat. des Moll. terr. et fluv. d'Als., in: Bull. soc. hist. nat. Colmar, Jahrg. 1871—72, S. 270.
— — Lehmann, 1884, Einf. in die Moll.-Fauna d. Großh. Baden, S. 136.
— — Brömme, 1885, Conch.-Fauna d Mosbacher Dil. Sandes, S 78.

Unio tumidus kommt im Oberrhein in typischen Exemplaren vor. Dem Hochrhein und der Donau bis Wien fehlt er bezeichnender Weise vollkommen. Natürlich unterscheidet sich unser „typischer" *Unio tumidus* von dem schwedischen Typus Retzius' ziemlich bedeutend, aber innerhalb der deutschen Flußsysteme lebt eine im allgemeinen gleichartige Form dieser Art, die wir eben als den Typus des deutschen *Unio tumidus* anzusehen gewohnt sind.

Die Form des Oberrheins schließt sich also dem Typus im oben erklärten Sinne vollkommen an. Sie erreicht bedeutende Dimensionen, wenn die Tiere im Wasser stiller Buchten und in Altrheinen leben. Ihre Wirbel bleiben wie die aller Rheinunionen unverletzt, verlieren aber im Alter die Wirbelskulptur so vollständig, daß die Oberfläche ganz eben erscheint. Eine ähnliche Erscheinung haben wir ja schon bei *Unio pictorum grandis* wahrgenommen. In der Jugend liegen die mit dem für diese Art charakteristischen System von Wellenrunzeln versehenen Wirbel ziemlich in der Mitte des Schalenrückens und ragen stark über den horizontal verlaufenden und dann mit einer deutlichen Ecke nach unten umbiegenden Oberrand hervor. Während der Wachstumsperiode verschwindet diese Eigentümlichkeit allmählich durch relativ stärkere Entwicklung des Hinterendes, während gleichzeitig der tiefste Punkt des deutlich konvexen Unterrandes nach vorne hin verschoben wird. Durch diese Veränderungen erhält der erwachsene *Unio tumidus* die vorderständige Lage seiner Wirbel.

Durch die Vorliebe, die unsere Art für ruhiges Wasser zeigt, ist es leicht verständlich, daß sie sich in den Altrheinen häufiger findet, als im offenen Rhein. Immerhin bleibt sie seltener als *Unio pictorum* und *Unio batavus*. Dieser Umstand wieder gibt uns die Erklärung, warum unsere Art so selten in den diluvialen Rheinsanden gefunden wird. Der typische *Unio tumidus* ist tatsächlich in Biebrich-Mosbach die seltenste Najade, und weder Al. Braun und Sandberger, noch Koch führen sie in ihren Verzeichnissen an. Eine Verwechslung unserer Art mit *Unio pictorum* oder ein Übersehen war bei den genannten Forschern, die alle auch gute Kenner unserer rezenten Molluskenfauna waren, wohl ganz ausgeschlossen. Aber die extreme Seltenheit dieser Muschel hat bewirkt, daß keinem der Genannten auch nur ein einziges Stück in die Hände fiel, obwohl sie andere Raritäten zu erbeuten wußten. Brömme (l. c.) war der erste, der dem Verzeichnis der Mosbacher diluvialen Conchylien den *Unio tumidus* hinzufügen konnte. Ich selbst konnte ihn nur in Bruchstücken sammeln, die zur Abbildung untauglich waren und hätte auf eine solche, da die Frankfurter und Wiesbadener Museen auch über keine gut erhaltenen Stücke verfügten, verzichten müssen, wenn mir nicht von Herrn Dr. Neuenhaus-Biebrich mit seltener Bereitwilligkeit das schöne Exemplar seiner Sammlung zur Verfügung gestellt worden wäre, das auf Taf. 14, Fig. 13 zur Darstellung gelangt ist.

a) *Unio tumidus rhenanus* Kob. (Taf. 14, Fig. 9.)

Unio rhenanus Kobelt, 1886, Fauna nass. Moll., Nachtr. I, S. 96, Taf. V, Fig. 3.
— — Kobelt, 1886, Iconographie, N. F., II., S. 48, T. 56, Fig, 297.
— — Haas, 1908, Nachr.-Blatt deutsch. mal. Ges., Heft 4, S. 174.

„Gehäuse lang eirund, hinten spitz auslaufend, aufgeblasen, festschalig und dick, verhältnismäßig glatt, nur hier und da unregelmäßig gefurcht und nach den Rändern hin lamellös gestreift, braungrün mit dunkel kastanienbraunen Ringen. Der Oberrand ist leicht gebogen und steigt kaum an; mit dem kurz gerundeten Vorderteil bildet er fast gar keinen Winkel. Der Unterrand ist gestreckt, der Hinterrand fällt von oben ab und bildet einen ziemlich langen, hinten spitz zugerundeten Schnabel. Die Wirbel liegen etwa in einem Viertel der Länge; sie sind aufgeblasen und haben sich beim Öffnen an den Spitzen abgeschliffen; ihre Skulptur ist indeß deutlich erkennbar und besteht jederseits nur aus zwei starken Zickzacklinien, ganz unähnlich den Wellenrunzeln von *Unio batavus*. Eine schmale, aber deutliche Areola schneidet zwischen die Wirbel hinein; das Band ist kurz und breit, der Sinulus sehr kurz. Auch die Schloßbildung ist von der der *batavus*-Gruppe sehr abweichend. Der Hauptzahn in der rechten Klappe ist lang, seitlich zusammengedrückt, gekerbt, durch eine schmale Grube von dem fast gleichlaufenden Schloßrande geschieden; die Zähne der linken Schale liegen in gerader Linie hintereinander, die Zahngrube an der Innenseite des vorderen; der hintere Zahn ist halbrund und deutlich gekerbt, der vordere viel niedriger, zu einer scharfen, kaum gekerbten Schneide zusammengedrückt. Die langen Lamellen bilden mit dem Rest des Schlosses einen Winkel und sind am Ende plötzlich umgebogen. Die vorderen Muskeleindrücke sind tief und deutlich dreiteilig, der des Haftmuskeleindruckes liegt an der Innenseite, nicht an der Vorderseite der Zähne; die hinteren Muskeleindrücke sind deutlich, doch nicht tief. Der Schulterwulst ist wenig auffallend und nur vorne stark, die Mantellinie deutlich eingedrückt und gekerbt. Perlmutter bläulich oder fleischfarben, unter den Wirbeln livid.

Aufenthalt: im Rheingau.

Die Schloßbildung und namentlich die auffallende, von allen *batavus*-Formen so erheblich abweichende Wirbelskulptur zwingen mich, diese Form bis auf weiteres unter eigenem Namen als Art zu beschreiben“. (Kobelt, Iconographie, N. F., II., S. 48.)

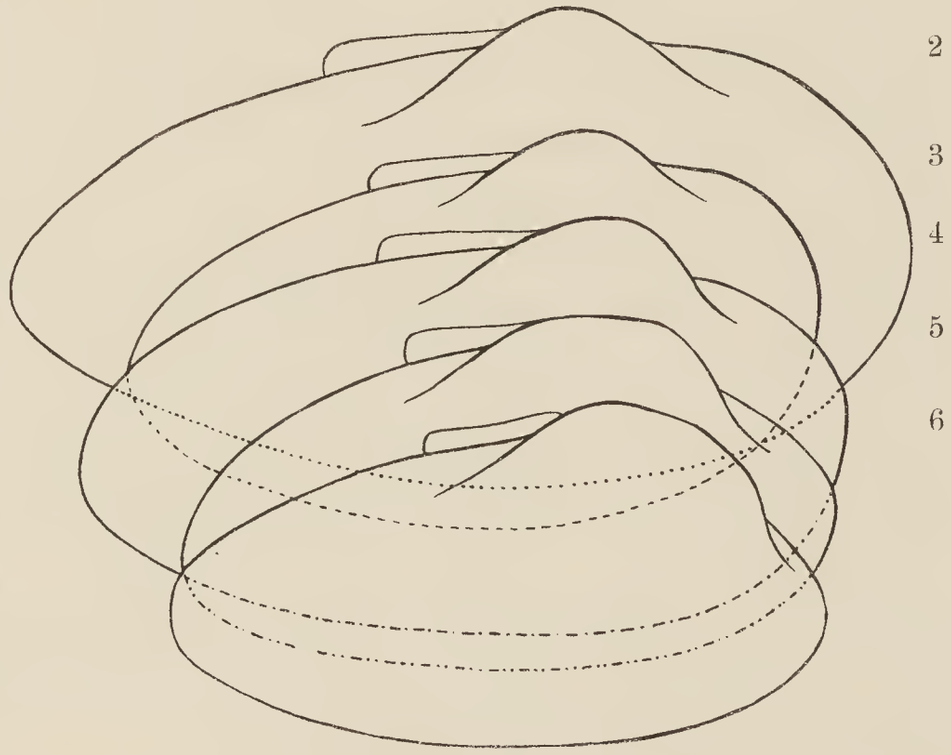
Aus dieser Beschreibung geht hervor, daß Kobelt die Muschel, die ihm übrigens nur in einem Stücke vorlag, und die ich hier (Taf. 14, Fig. 9) wieder abbilde, ihrer gerundeten, ovalen Gestalt halber mit der Gruppe des *Unio batavus* in Beziehung bringen wollte, durch den abweichenden Schloßbau und die eigentümliche Wirbelskulptur aber veranlaßt wurde, einen neuen Artnamen für sie aufzustellen. Allerdings ähneln ihre Umrisse denen gewisser *batavus*-Formen mehr, als dem *Unio tumidus*, aber schon Drouët, dem sie Kobelt als dem besten Kenner der paläarktischen Najaden zur Ansicht schickte, erkannte an der Hand seines großen Vergleichmaterials, daß es sich um eine eigentümlich ausgebildete Form des *Unio tumidus* handelte.

Ich hatte auf meinen Rheinfahrten eine Anzahl Muscheln gefunden, die unzweifelhaft zu *Unio rhenanus* gehörten, die diesen zugesprochenen Charaktere aber teils abgeschwächt, teils stärker ausgeprägt aufwiesen.

Bei der Besprechung des typischen *Unio tumidus* hatte ich schon erwähnt, daß bei zunehmendem Alter die Muschel die Tendenz aufweist, das Vorderende durch Einziehung des Vorderrandes zu verkürzen und die tiefste Stelle des Unterrandes nach vorn, unter den Wirbel, zu verlegen. Besonders

die Tiere, die im offenen Rhein leben, zeigen diesen Zug sehr deutlich. Die Muschel wird durch diese Veränderung bedeutend verkürzt und bietet so dem Rollkies, den die Strömung über sie wegführt, weniger Angriffspunkte. Solange die Tiere klein sind, sind sie noch nicht imstande, der starken Strömung, die im freien Strome herrscht, Widerstand zu leisten und nehmen deshalb, um sich vor dem Fortgeschwemmtwerden zu schützen, ihren Wohnsitz zwischen festliegenden Steinen. Bei dem Wachstum wird die Schale häufig zwischen den Steinen festgeklemmt und erleidet Entwicklungsstörungen, die sich im Vorder- und Hinterende zeigen. Der harte Kiesboden hindert das Wachstum des Vorderendes, das sich nicht einbohren kann, und der über den Boden gleitende Rollkies verletzt, wenn die Schale eben anfängt, über die sie schützende Steine herauszusehen, das Hinterende und mit ihm den die Schale bildenden Mantel, sodaß die Muschel die Abstutzung des Schnabels aufweist, die auch das Kobeltsche Original in der Rückenansicht zeigt. Der in der Ausdehnung nach vorn und hinten gestörten Muschel bleibt nichts übrig, als sich in die Breite auszubilden, sodaß fast alle Stücke des so entstandenen *Unio tumidus rhenanus* äußerst aufgeblasene Wirbel besitzen. In den folgenden Textfiguren läßt sich der Übergang vom *Unio tumidus* zu der *rhenanus*-Form gut erkennen.

Nr. 2 stellt den Typus dar, in den folgenden Nummern beginnt die Verkürzung des Vorderendes und die Verlegung der größten Breite unter den Wirbel. Nr. 5 entspricht ungefähr dem Kobeltschen Original und Nr. 6 beweist, daß die Entwicklungsreihe noch weiter gehen kann. Das Vorderteil ist hier beinahe ganz verschwunden, die Wirbelregion hat sich enorm ausgebreitet und der Unterrand verläuft nahezu ganz horizontal. Dieses letzte Stück beansprucht schon deshalb großes Interesse, weil es, als diluviale Form von Mosbach, die Existenz des *Unio tumidus rhenanus* im Diluvium beweist.



Textfig. 2—6.

Nach den vorhergehenden Betrachtungen können wir den *Unio tumidus rhenanus* folgendermaßen definieren: Der *Unio rhenanus* ist eine Form des *Unio tumidus*, mit dem er durch alle Zwischenstufen verbunden ist. Er unterscheidet sich von ihm durch den äußerst kurzen Vorderteil und durch die hierdurch bewirkte Verschiebung des untersten Punktes des konvexen Unterrandes nach vorn. Seine Wirbel sind meist stark aufgetrieben und nach vorn etwas eingerollt. Das Ligament st etwas verkürzt, aber breit und stark. Die Schloßzähne sind vereinfacht, indem der vordere Zahn der linken Schale mehr oder weniger reduziert erscheint. Das von Kobelt zum Typus seiner Form genommene Stück zeigt nicht das Extrem der lokalen Veränderung.

b) *Unio tumidus lauterborni* Haas. (Taf. 14, Fig. 10.)

Unio lauterborni Haas, 1909, Nachr.-Bl. deutsch. mal. Ges., Heft 3, Beilage 3, S. 46.

Muschel lang, unregelmäßig eiförmig, hinten in einen verlängerten, stumpfen, etwas nach unten dekurvierten Schnabel auslaufend. Die Wirbel sind ganz glatt und lassen nur noch undeutlich die

Skulptur der *tumidus*-Gruppe erkennen. Sie sind äußerst stark aufgeblasen und liegen weit nach vorn, bei etwa $^1/_4$ der Länge. Der vordere Oberrand geht, leicht abfallend, sanft in den halbkreisförmigen Vorderrand über. Der Unterrand ist bis zur Mitte nahezu horizontal, biegt dann konkav nach oben um, um hinten eine etwas nach unten gebogene, stumpfe Ecke zu bilden, von welcher aus der Hinterrand senkrecht aufsteigt, um sich dann mit dem geraden, leicht abfallenden hinteren Oberrand zu vereinigen. Die größte Höhe der Muschel liegt senkrecht unter dem Wirbel. Die Epidermis ist gelbbraun bis kastanienbraun gefärbt und zeigt zahlreiche, nach dem Rande zu dichter werdende Anwachsstreifen. Das Ligament ist stark und breit, wird aber hinten mit einem Male schmäler. Die Zähne sind typische *tumidus*-Zähne, sind aber individuell sehr verschieden. Die Lamelle der rechten Klappe ist verhältnismäßig hoch, ebenso die innere Lamelle der linken Schale. Sonst bietet diese Form keine Besonderheiten.

Länge 8 cm, Höhe 3,8 cm, Dicke 3,1 cm.

Vorkommen: Im Altrhein von Neuhofen, nahe Ludwigshafen.

Herrn Prof. Dr. R. Lauterborn-Ludwigshafen, dem ich die Kenntnis des herrlichen Altrheins von Neuhofen verdanke, ist diese Form verehrungsvoll gewidmet.

Wir haben hier eine Seeform aus der Gruppe des *Unio tumidus* vor uns. Der Einfluß, den seeartige Gewässer auf die Gestalt der Najaden ausüben, war schon lange bekannt. Schon Roßmäßler erkannte in seinem *Unio platyrhynchus* aus dem Wörthsee in Kärnthen eine, wie er sich ausdrückt, „verlarvte Form“ des *Unio pictorum*, in seinem *Unio decurvatus* von demselben Fundorte eine Verlarvung des *Unio batavus (Unio consentaneus* nach unserer heutigen Auffassung). Derartige durch das Seeleben bewirkte Umbildungen wurden weiterhin in den bayrischen Seen beobachtet, von wo Held zwei „verlarvte Formen“ des *Unio pictorum*, *Unio arca* und *Unio decollatus*, beschrieb. Auch aus norddeutschen Seen wurden Formen bekannt, die sich ebenfalls als Umbildungen des *Unio pictorum* herausstellten. Endlich beschrieb Borcherding 1888 eine Seeform aus dem Dümmersee, den *Unio macrorhynchus* = *U. borcherdingi* Bourg, die von der *tumidus*-Gruppe abzuleiten war. Mithin war festgestellt worden, daß die drei bei uns vertretenen Formenkreise der Gattung *Unio* sich dem Seeleben in der gleichen Weise anpassen, nämlich durch Verlängerung des Hinterendes zu einem Schnabel und meistens durch Herabbiegen des Schnabelendes nach unten. Diese letztere Erscheinung bezeichnete Roßmäßler als Dekurvation.

Aber welchen Faktoren des Seelebens schrieb man diese überall in der gleichen Weise wiederkehrenden Veränderungen und Umbildungen zu? Selbstverständlich Faktoren, die in jedem See wiederkehren mußten, wie Strömungen, Wellenschlag und Winde.

Jordan[1] erklärt die Dekurvation als Rückbiegen in den Schlammgrund zur Sicherung gegen das Fortgeschwemmtwerden, während Hazay[2] sie durch den Druck von Strömungen und den des Wellenschlages entstehen läßt. Beide Autoren gehen von der Meinung aus, daß die umgebildeten Seeformen nur auf einer schmalen, dem Wogengang ausgesetzten Strandzone leben, in einem tiefen, weichen Schlamme, der die Verlängerung des Hinterendes zwecks Freihaltung der Atemöffnung erfordert. v. Gallenstein[3] vertritt eine andere Ansicht. Er widerlegt die Theorie von der Ent-

[1] Hermann Jordan, Die Binnenmoll. der nördl. etc. in Nova acta d. Ksl. Karol. Deutsch. Akademie der Naturf., Bd. 45, Nr. 4.

[2] Julius Hazay, Zur Entwicklungsgesch. der Land- und Süßw. Moll. in Mal. Bl, N F., IV., 1881.

[3] Hans v. Gallenstein, Die Schalenformen der Muscheln des Wörther Sees, in Nachr. Bl. deutsch. mal. Ges., 1892, S. 102.

stehung der Dekurvation durch Strömungen und Wellenschlag, die doch immer von derselben Richtung kommen müßten, durch die Tatsache, daß man die Muscheln nach allen Richtungen gewendet antrifft, und zwar nicht nur am Strande, sondern auch in Tiefen, in denen vom Wellenschlag nichts mehr zu spüren ist und an Stellen, wo jegliche Strömung fehlt. Er selbst bringt die Schnabelbildung mit dem Schlammbelag in Beziehung, der das Hinterende aller Seeunionen bedeckt, allerdings gewöhnlich nicht in dem Maße, wie es bei den Unionen des Wörthsees der Fall ist.

v. Gallenstein fand diesen Schlamm von einer Gallerte bildenden Alge durchsetzt, die sich rasch vermehrt und für die Muschel eine Gefahr der Überlagerung der Atemöffnung bedeutet. Dieser Gefahr wird durch rascheren Schalenbau an der betreffenden Stelle entgegengearbeitet, wodurch die auffallende Verlängerung des Hinterendes in einem Schnabel ihre Erklärung findet. Das Phänomen der Dekurvation denkt sich v. Gallenstein auf folgende Weise entstanden:

„Da aber in diesem Wettkampf von Schalenbau und Schlammablagerung der Sieg der Alge folgen wird, zeigt das Tier nun wieder das Streben, mit seiner Atemöffnung aus dem Bereich der Schlammhäufung zu kommen, d. h. in der lockeren Schlammoberfläche selbst die Schale unbehindert fortzubauen, durch welches allmähliche Flüchten des Längenbaues der Muschel aus deren Längsrichtung in die Horizontale sich die Dekurvation der Schale und mit dem vorigen Kampfe zugleich sich die schöne, ausgezeichnete *platyrhynchus*-Form ergibt. Das Tier des *U. platyrhynchus* Rossm. hat eine diesem Rückzuge der Atemöffnung in die Horizontale entsprechende tiefere Lage des Cirrenkranzes.“ (v. Gallenstein l. c.)

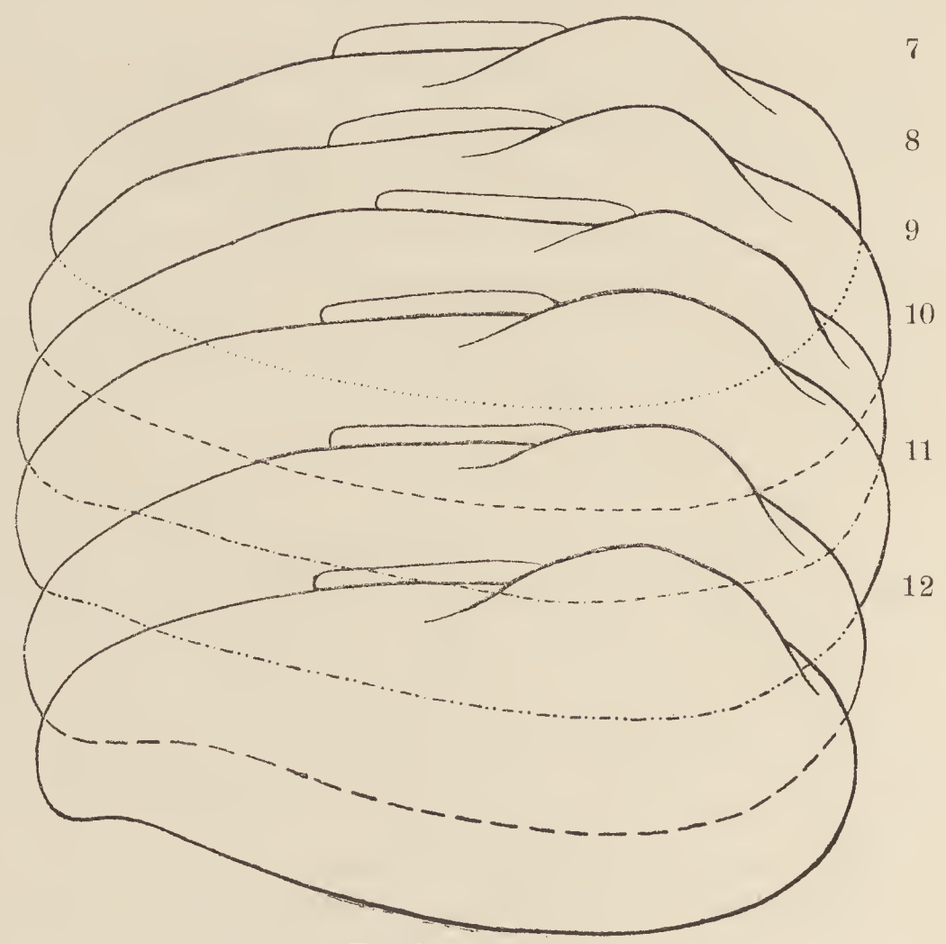
Eine direkte Einwirkung des Wellenschlages auf die Gestaltung der Seemuscheln lehnt der Autor ab, schreibt aber dem durch den Wellenschlag über die frei herausragenden Teile der Muschel geschleiften Sandschlamm einen Einfluß auf das Dickenwachstum des Schnabels zu, das durch enge Nebeineinanderlagerung der Anwachsstreifen dokumentiert wird.

Lassen sich die angeführten Theorien auf die Umbilduug des *Unio tumidus* zu der *lauterborni*-Form anwenden? Um dies entscheiden zu können, müssen wir uns erst seinen Wohnort einmal näher betrachten.

Der Altrhein von Neuhofen ist vollkommen vom Hauptstrome abgeschnitten. Er besizt bei einer Länge von ungefähr 3 km die Gestalt eines Halbkreises, der sich nach Osten öffnet. Er liegt ganz frei in Feldern uud der Wald berührt ihn nur an zwei Punkten, im Norden und im Süden. Er ist nur an den Enden etwas versumpft und hat sonst das Aussehen eines Sees angenommen. Auf der konkaven Uferseite in der Mitte des Kreisbogens hat sich eine flache Strandzone gebildet, die 2—3 m breit ist und unvermittelt in die Tiefe des Altrheins abfällt. Nur hier fand ich den ausgebildeten *Unio tumidus lauterborni,* und zwar in Gesellschaft von anderen *tumidus*-Formen, die alle Übergänge zwischen dem Typus und der Lokalform bilden. Die folgenden Textfiguren zeigen diese Entwicklungsreihe, die selbstverständlich nur erwachsene Tiere umfaßt.

Auch hier verkürzt sich allmählich das Vorderende und die größte Höhe verschiebt sich bis unter die Wirbel, die immer mehr an Fläche zunehmen. Das Extrem der Reihe, das auch auf Taf. 14, Fig. 10 abgebildet ist, besteht beinahe nur noch aus der Wirbelregion und einem krummen Schnabel. Mit diesen Angehörigen der *tumidus*-Gruppe zusammen leben *Unio pictorum*, der auch hier eine *grandis*-Form ausbildet, *Anodontites piscinalis* und *Anodontites cellensis.* Alle diese Arten zeigen mehr oder minder starke Veränderungen des Hinterendes. Die Gruppe *Unio pictorum* — *Unio pictorum grandis* läßt bei den meisten Exemplaren eine gewisse Dekurvation des Rostrums erkennen, die aber

auch im deutlichsten Falle nie so ausgesprochen wird wie bei den *tumidus*-Formen; die *Anodontiten* dagegen weisen Abstumpfungen am Schnabel auf, die den Eindruck erwecken, es handle sich um die Folgen einer Verletzung. Das so entstandene Bild ist so konstant bei allen an dem betreffenden Orte lebenden Anodontiten, daß wir es sicher hier mit einer eigenartigen Einwirkung des umgebenden Mediums auf die Schalen zu tun haben.



Textfig. 7—12.

Ich bemerkte vorhin schon, daß auf der schmalen Strandzone der typische *Unio tumidus* neben dem *Unio tumidus lauterborni* lebt, und daß die Muscheln in den verschiedensten Richtungen im Kiese stecken. Nach den Enden des Altrheins zu verflacht sich der Boden allmählich und wird schlammiger. Binsen und Rohr treten in Menge auf. Von einer Strandzone, die sich biologisch scharf von den tiefer gelegenen Teilen unterscheidet, kann man hier nicht mehr sprechen. Auch hier leben *Unio tumidus* und *pictorum*, der letztere mit einer *grandis*-Form, *Anodontites piscinalis* und *cellensis* nebeneinander, noch weit zahlreicher als im Mittelstück des Altrheins. Aber kein Stück von vielen Hunderten von untersuchten Muscheln weist auch nur die geringste Spur von Dekurvation auf!

Woher stammt dieser Unterschied in der Entwicklung in den verschiedenen Teilen des Sees? Zeigen doch die in der Tiefe lebenden Unionen, auch neben der Strandzone, die die umgebildeten Formen enthält, keine Andeutung von Dekurvation, trotzdem sie höchstens 3 m von den umgewandelten Artgenossen entfernt sind!

Die Strandzone kann nur von Ost- oder Westwinden bestrichen werden, und die letzteren sind die häufigeren. Infolgedessen verläuft der Wellenschlag auch immer in diesen Richtungen. Nord- und Südwinde werden durch den Wald abgehalten, der gerade an dem nördlichen und südlichen Ende an das Wasser heranreicht. Der Boden der Strandzone besteht aus Kies, über dem eine ganz dünne Schicht Schlickschlamm lagert. In diesem Schlamm, sowie auf dem Hinterende der dort lebenden Muscheln finden sich massenweise die Cyanophyceen *Gloeocapsa*, *Scytonema* und *Oscillaria*, dieselben, die sich auch in den Schlammtrauben am Schnabel von *Unio platyrhynchus* nachweisen lassen, sowie die Diatomee *Navicula*. Aber diese Algen treten hier lange nicht so zahlreich auf wie im Wörther See, sodaß die Muscheln im Altrhein von Neuhofen nicht in der ständigen Gefahr schweben, daß ihre Atemöffnung überbaut wird. Ich kann deshalb von der Gallensteinschen Hypothese nicht sagen, daß sie die Schnabelbildung und die Dekurvation erklärt, ebensowenig wie die Hypothese über den Einfluß von Strömung und Wellenschlag. Der letzteren steht entgegen, daß auch in unserem Falle die Muscheln in den verschiedensten Richtungen zu den Kräften stehen, die auf sie einwirken

sollen, und daß sie durch Eigenbewegung auch die jeweiligen Richtungen häufig verändern, sodaß man nicht einmal zu der Behauptung seine Zuflucht nehmen kann, die verschiedenen Stadien der Schnabelbildung und Dekurvation hingen von den verschiedenen Winkeln ab, die die Längsachsen der Tiere mit der Richtung der wirkenden Kräfte bilden. Gegen die v. Gallensteinsche Ansicht über die Wirksamkeit der genannten Algen spricht die Tatsache, daß neben der dekurvierten und geschnäbelten Form auch ganz unveränderte typische *Unio tumidus* leben, obwohl auch diese denselben algenhaltigen Schlammbelag auf dem Hinterende besitzen, wie der *Unio tumidus lauterborni*.

Die Frage nach dem Ursprung der Schnabelbildung und der Dekurvation bei den in seeartigen Gewässern lebenden Unionen scheint demnach noch der Beantwortung zu harren.

5. *Unio batavus* Lam. (Taf. 15, Fig. 11, 12, 14.)

Unio batavus Gysser, 1863, Moll.-Fauna Badens, S 31.
— — Kreglinger, 1864, Verz. d leb. Land- u. Süßw.-Conch. d. Großh. Baden, S. 7.
— — Kreglinger, 1870, Syst.-Verz. d. in Deutschl. leb. Binnenmoll., S. 344.
— — Kobelt, 1886, Fauna nass. Moll., Nachtr. I, S. 95, Taf. V, Fig. 4.
— — Al. Braun, 1843, Amtl. Ber. 20. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte, S. 144.
— — Sandberger, 1870, Land- u. Süßw.-Conch. d. Vorwelt, S. 769, Taf. XXIII, Fig. 10, 10a.
— — Koch, 1880, Erl. zur geol. Spez.-Karte v. Preußen, Bl. Wiesbaden, S. 44.
— — Brömme, 1885, Conch.-Fauna d. Mosbacher Dil. Sandes, S. 78.

Wer ist der Autor des *Unio batavus?* Im Jahre 1807 beschrieben Maton & Rackett[1] eine *Mya batava* aus dem Kennet-Fluß in Berkshire, nahe Newbury, mit den wenigen Worten: *Mya* testa subovali, utraque extremitate rotundata. Cardo ut in *M. pictorum*. Die heutigen englischen Conchyologen kennen aber keinen *Unio batavus* mehr aus England und man täte ihnen schweres Unrecht, wollte man glauben, sie hätten ihn nur übersehen. Es ist wohl eine abnorm gerundete Form des *Unio pictorum*, auf den ja auch die Bemerkung über das Schloß hindeutet, gewesen, die Maton & Rackett vor sich hatten. 1819 erwähnte Lamarck[2] einen *Unio batava* aus der Maas und hatte dabei zweifelsohne eine echte *batavus*-Form in den Händen, auf die die Diagnose der englischen Autoren, die ja als das Hauptmerkmal der neuen Art die ovale Gestalt angegeben hatten, natürlich passen mußte. Als Typus des *Unio batavus* haben wir folglich die Form der Maas und Lamarck als ihren Autor anzusehen. Der *Unio batavus* kommt im Oberrhein in einer Form vor, die dem Lamarckschen Typus aus der Maas sehr nahe steht, wie ja überhaupt die Faunen des Oberrheins, des Unterrheins und der Maas in enger Beziehung zueinander stehen. Die Oberrheinform ist aber in dieser typischen Gestalt nur wenig verbreitet; man findet sie nur in ruhigen, sandigen Buchten des Hauptstromes und an nicht verschlammten Stellen solcher Altrheine, die noch mit dem Neurheine in Verbindung stehen. Aber wo findet man heute noch sandige, ruhige Buchten des offenen Rheins, nachdem die Stromkorrektion alle Bogen des Rheinlaufes nach Möglichkeit abgeschnitten und die Ufer mit Steinen eingefaßt hat! Wirklich konnte ich im Hauptlaufe des Rheins nie einen typischen *Unio batavus* auffinden und mußte die zur Abbildung dienenden Stücke aus dem Senckenbergischen Museum entnehmen, wo mir Gyssersche und Roßmäßlersche Exemplare aus der glücklichen Zeit vor der Flußkorrektion zur Verfügung standen. Nur in dem Altrhein von Ketsch, durch den noch eine bemerkbare Strömung zieht, gelang es mir *Unio batavus* in einer dem Typus

[1] Maton & Rackett, 1807, Transactions Linnean Society, London, VIII, S. 37.
[2] Lamarck, 1819, Animaux sans vertèbres, VI, S. 78.

ziemlich nahe kommenden Form zu entdecken, aber auch hier war schon die Veränderung zu erkennen, die das Leben in den Altrheinen an den *batavus*-Formen bewirkt und die schließlich zu einer Form führt, die wir später noch als *Unio batavus hassiae* kennen lernen werden.

Im offenen Strome lebt noch ein Glied aus dem Formenkreise des *Unio batavus*, das sich dem Leben in einer starken Strömung so sehr angepaßt hat, daß es einen eigenen Namen als Lokalform wohl verdient. Wir werden es später als *Unio batavus pseudocrassus* besprechen.

In den diluvialen Sanden von Mosbach finden wir Exemplare des *Unio batavus*, die in allen Charakteren mit der rezenten Form des Oberrheins übereinstimmen. (Taf. 15, Fig. 14.)

a) *Unio batavus hassiae* Haas. Taf. 14, Fig. 14, 15, Taf. 15, Fig. 15.

Unio consentaneus Sandberger, 1852, Jahrb. nass. Ver. f. Naturk., S 165.
Unio hassiae Haas, 1908, Nachr.-Blatt deutsch. mal. Ges, Heft 4, S. 175.
Unio alaeformis Al. Braun, 1843, Amtl. Ber. 20. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte, S. 144.
Unio batavus var. *reniformis* Sandberger, 1870, Land- u Süßw.-Conch. d. Vorwelt, S. 770, Taf. XXIII, Fig. 9, 9a.

Schale lang, elliptisch, ziemlich dünn und leicht. Die Wirbel liegen weit vorn, bei ungefähr $^1/_4$ der Länge. Der vordere Teil des Oberrandes geht ohne eine Ecke zu bilden in den halbkreisförmigen Vorderrand über, der sich in den horizontal verlaufenden, nur schwach eingekrümmten Unterrand fortsetzt. Dieser bildet einen nahezu rechten Winkel mit dem Hinterrande, der seinerseits sanft in den fast horizontalen hinteren Oberrand übergeht. Die Wirbel sind ziemlich aufgeblasen und etwas dem Vorderrande zu eingerollt. Sie zeigen gewöhnlich die Reste der für die Art charakteristischen Wirbelskulptur. Die Farbe der Epidermis ist dunkelbraun mit hellen, gelbgrünen Strahlen. Das Hinterrende weist dicht aneinandergelagerte Anwachsstreifen auf. Das Schloß ist in der Gestalt der einzelnen Komponenten nicht von dem des Typus verschieden, ist aber im Verhältnis zu der Länge der Muschel recht schwach entwickelt, ebenso das verhältnismäßig kurze Ligament. Die Muskeleindrücke sind ebenfalls normal gestaltet, aber wenig tief. Das Perlmutter ist bläulich weiß und zeigt eine eigenartige Körnelung.

Ich fand den *Unio batavus hassiae* mit einziger Ausnahme des auf Taf. 14, Fig. 15 abgebildeten Stückes nur in Altwassern, die noch mit dem Rheine in Verbindung stehen. Während der typische *Unio batavus* nur in reinem Sandboden lebt, bildet sich die *hassiae*-Form in dem feinen Schlick aus, der sich überall in den Altrheinen absetzt. Die Strömungsverhältnisse sind hier so schwach, daß die Sedimentation die Erosion des Wassers überwiegt. In diesem ruhigen Wasser wird ein fester Verschluß, wie er durch ein starkes Schloß und durch kräftige Schließmuskeln erzeugt wird, für die Muschel unnötig, während die Verlängerung des Hinterendes, das in Gefahr schwebt, von dem Schlamm überdeckt zu werden, ein notwendiges Bedürfnis wird. Dieser Schlamm, der aus dem feinen, vom Rheine mitgeführten Schlick besteht, ist einerseits zu dünnflüssig, um das Einsinken der Muschel zu verhindern, andrerseits aber noch kompakt genug, um dem Tier das Atemwasser abzuschneiden. Die Muschel wird also den starken Verschluß, der im Schutze des Schlammes ja überflüssig geworden ist, möglichst reduzieren und ihre ganze Kraft für das Längenwachstum verwenden. Da der Unterrand immer ein wenig eingedrückt erscheint, haben die früheren Autoren unsere Form in Beziehung zu dem *Unio reniformis* gebracht, der ähnliche Umrißgestalt besitzt, der aber als Kärntner Lokalform des *Unio consentaneus*, mit dem der *Unio batavus hassiae* seiner gestreckten Gestalt und der vorderständigen Lage seiner Wirbel halber auch verwechselt wurde, anzusehen ist.

Von besonderem Interesse ist die auf Taf. 14, Fig. 15 abgebildete Form. Obwohl ich diese Muschel bei dem abnorm niedrigen Wasserstande im November 1907 auf einem sonst 2—3 m unter dem Wasserspiegel liegenden Felsen im fließenden Rheine bei Nackenheim fand, muß ich sie doch zu *Unio batavus hassiae* rechnen. Die Verlängerung der zarten Schale und die Schwäche des Schlosses ließen sich nicht anders erklären. Obwohl die Muschel noch lebte, als ich sie aufhob, war die Epidermis schon so abgerieben, wie die Abbildung zeigt. Im ersten Augenblicke glaubte ich einen *Unio squamosus*, also eine Form des *Unio consentaneus*, vor mir zu haben, aber die Form des Schlosses belehrte mich bald, daß ich einen eigenartigen Vertreter der *batavus*-Gruppe in den Händen hielt. Ich muß diese Form, die sich auch durch stärkere Dekurvation von ihren Artgenossen unterscheidet, für ein Exemplar des *Unio batavus hassiae* halten, das durch Hochflut oder sonst irgendwie aus einem ruhigen Altrhein in den offenen Rhein versetzt wurde und sich hier zu seiner jetzigen Gestalt entwickelte.

Auf Taf. 15, Fig. 15 ist ein diluviales Stück des *Unio batavus hassiae*, aus Mosbach stammend, abgebildet, das in nichts von der rezenten Form abweicht.

b) *Unio batavus pseudocrassus* Haas. (Taf. 14, Fig. 16, Taf. 15, Fig. 13, 16, 17.)

Unio batavus var. *consentanea* Gysser, 1863, Moll.-Fauna Badens, S. 31.
Unio crassus Kreglinger, 1870, Syst. Verz d. in Deutschl. leb. Binnenmoll., S. 341.
Unio ater Kreglinger, 1870, Syst. Verz. d in Deutschl. leb. Binnenmoll., S. 342.
Unio konsentaneus Lehmann, 1884, Einf. in die Moll.-Fauna d. Großh. Baden, S. 137.
Unio pseudocrassus Haas, 1909, Nachr.-Blatt deutsch. mal. Ges., Heft 1, Beilage 2, S. 29.

Schale eiförmig, dick, schwer. Die Wirbel liegen sehr weit vorn, bei etwa $^1/_4$ der Länge. Der vordere Teil des Oberrandes fällt in nahezu gerader Linie nach dem Vorderrand ab, der gleichmäßig in den elliptischen Unterrand übergeht. Dieser setzt sich in schön gerundeter Ecke in den hinteren leicht gebogenen Oberrand fort, über den die glatt abgeschliffenen, stark aufgetriebenen Wirbel kaum vorragen. Die Epidermis ist selbst bei dem lebenden Tiere fast ganz abgerieben und grau, ist aber, nach einigen unversehrten Resten am Vorderende zu schließen, ursprünglich schwarzbraun. Das Ligament ist breit und stark. Das Schloß ist grob und klobig; der Hauptzahn der rechten Schale ist groß, hoch, zusammengedrückt konisch; vor ihm steht ein lamellenförmiger Auxiliarzahn; die Kardinalzähne der linken Schale sind stark, zusammengedrückt konisch und durch eine tiefe, dem Zahne der anderen Schalenhälfte entsprechende Furche getrennt. Die Lamellen sind lang und stark gebogen. Der vordere Schließmuskeleindruck ist groß, tief, trichterförmig und dringt unter die Schloßplatte ein. Der Auxiliarmuskeleindruck ist auch stark entwickelt. Der hintere Schließmuskeleindruck ist ziemlich seicht, aber groß. Der Mantelwulst ist vorn sehr dick und wird nach hinten zu flacher. Das Perlmutter ist weiß und leicht gekörnelt.

Die durch obige Diagnose charakterisierte Form gleicht so sehr den *crassus*-Formen des Nordens daß sie meist unter diesem Namen ging; zuweilen wurde sie auch als *Unio ater* bezeichnet.

Der *batavus*-Typus des Oberrheins lebte im Sandboden der ruhigen Buchten. Seit ihm diese Wohnorte zerstört worden sind, zog er sich entweder in die Altwasser zurück und bildete sich dort zur *hassiae*-Form um, oder er suchte sich den Verhältnissen des fließenden Rheines anzupassen. Er suchte seine Existenz im Gebiete der Strömung durch gute Verschlußvorrichtungen der Schale zu sichern, also durch Verstärkung des Schlosses, des Ligaments und der Schließmuskeln, sowie durch das Bestreben, dem Rollkiese möglichst wenig Angriffspunkte zu bieten, also durch Runderwerden der Schale. Er wird sich zunächst eine möglichst dicke, solide Schale bauen. Sein Schloß wird sich

von dem des *batavus*-Typus durch das Dickerwerden und das Verlieren der feineren Zähnelung und Strichelung, die für diesen charakteristisch ist, unterscheiden. Auch die Schließmuskeln werden sich stärker entwickeln, sodaß der Verschluß der Muschel in jeder Weise verstärkt ist.

Der Boden des Rheinbettes wird von grobem Kiese gebildet, der sich beständig talwärts bewegt. Um sich nun vor dem Herausgerissen- und Fortgeschwemmtwerden zu schützen, hat der *Unio batavus pseudocrassus* seine Schale jeder vorspringenden Ecke beraubt und ist vollkommen eirund geworden. Selbst die stark aufgeblasenen Wirbel ragen fast gar nicht über den Oberrand vor. Da die Muschel in dem groben Rheinkiese steckt, kann sich ihr Vorderteil nur wenig ausbilden.

Derartige Formen sind für gewöhnlich gar nicht zu erhalten, da das Wasser nie so tief fällt, daß ein Teil des Flußbodens für das Handnetz erreichbar wird, und da mit der Dredge bei der starken Strömung auch nichts anzufangen ist. Aber aus ausgebaggertem Rheinkiese kann man diese Muschel oft noch lebend herauslesen, als die nahezu einzige Vertreterin der Najaden im Strömungsgebiete.

Im Diluvium war diese Form im Oberrhein auch schon vertreten. Taf. 15, Fig. 16 und 17 zeigt eine derartige Muschel, die genau mit der rezenten, auf Taf. 14, Fig. 16 abgebildeten Form übereinstimmt.

Kommt ein *Unio batavus pseudocrassus* in unerwachsenem Zustande durch irgendwelche Ursachen in ein Altwasser, so bildet er sich wie alle Formen in ruhigem Wasser mit Schlammgrund aus, indem er vor allen Dingen das Hinterende verlängert, um seine Ein- und Ausströmungsöffnungen außer Bereich des Bodenschlammes zu bringen. Auf diese Weise entstehen Muscheln wie die, die auf Taf. 15, Fig. 13 abgebildet ist Durch das stark verlängerte Hinterende und die hierdurch bedingte Vorderständigkeit der Wirbel erinnern diese Formen an *Unio consentaneus*, von dem sie sich aber im Schloßbau deutlich unterscheiden. In der Tat trägt die abgebildete Muschel, die sich im Senckenbergischen Museum befindet, von Gyssers Hand den Vermerk *Unio consentaneus*, Altrhein von Leimersheim. Das betreffende Stück vereinigt in sich die Charaktere der *hassiae*- und der *pseudocrassus*-Form. Mit der ersteren hat es das verlängerte Hinterende gemeinsam, mit der letzteren steht es aber durch den starken Zahnbau, der keine feinere Struktur der Schloßkomponenten aufweist, in Beziehung.

Genus *Pseudanodonta* Bourguignat.

„Les Pseudanodontes sont des Mollusques intermédiaires entre les Unios et les Anodontes, mais se rapprochent d'avantage de ces dernières. Elles possèdent des valves comprimées, relativement épaisses et solides, finement striées, toujours baîllantes à la partie inféro-antérieure et en arrière de l'angle postéro-dorsal. Elles sont, le plus souvent, recouvertes d'un épiderme brillamment coloré. La charnière se compose de deux parties: 1° la partie cardinale qui comprend toute la région qui s'étend d'une extrémité à l'autre du ligament antéro-interne. Cette cardinale, pourvue tantôt d'une lame filiforme saillante plus ou moins longue, tantôt d'une ou deux lames tuberculiformes, allongées, triangulaires ou subtétragones, suit le contour du ligament antéro-interne; 2° la partie latérale, dont la portion antérieure est toujours envahie par le ligament antéro-interne, s'étend de la pointe des sommets, sous la forme d'un renflement lamelliforme plan, jusqu'à la lunule du ligament postéro-interne. Cette partie est toujours unie, plane est horizontale. Enfin, les Pseudanodontes ont leur sommet orné de trois à cinq rides tuberculeuses tout à fait caractéristiques qui manquent chez les

véritables Anodontes. Chez les Anodontes, les sommets sont parfois ornés de rides flexueuses, mais jamais de rides tuberculeuses."[1]

Die oben angegebenen Charaktere werden genügen, um *Pseudanodonta* für ein gutes Genus zu halten. Westerlund[2] und Simpson[3] waren nicht dieser Ansicht und haben *Pseudanodonta* zu *Anodontites* gezogen. Westerlund läßt sie wenigstens noch als Subgenus gelten, während Simpson, der nur *Ps. complanata* anführt, diese zu seiner alles umfassenden *Anodonta cygnea* steckt. Er kennt scheinbar keine *Pseudanodonten* aus eigener Anschauung und beruft sich auf Hanley,[4] der angibt, bei Linnés *Mytilus anatinus* befinde sich auch ein Exemplar der *Pseudanodonta complanata*, die Roßmäßlers Abbildung (Taf. 20, Fig. 283) ganz entspricht, aber in der erläuternden Figur nur eine etwas verlängerte, kleine Form des *Anodontites piscinalis* darstellt. Nach Hanley kommt in England keine Form der *Pseudanodonta* vor und die neueren englischen Conchyliologen bestätigen diese Angabe. Mein in England lebender Bruder Bernhard Haas, dem ich mein ganzes englisches Najadenmaterial verdanke, schickte mir aber neben echten Anodontiten auch zwei Muscheln, die ich nicht von der *Pseudanodonta elongata* des Rheingebietes trennen kann, obwohl die Pseudanodonten sonst sehr gute Indikatoren sind. Wenn nun die Engländer in ihrem eigenen Lande die Pseudanodonten übersehen haben, so ist der Irrtum Hanleys schon zu verzeihen. Die einzige bedauerliche Folge davon ist, daß Simpson die unter dem Namen *Pseudanodonta complanata* abgebildete Form nicht von den echten Anodontiten unterscheiden konnte und logischerweise das ganze Genus einzog. Nach Clessins Untersuchungen, die ich in allen Punkten betätigen konnte, wissen wir aber, daß sich *Pseudanodonta complanata* von den Anodontiten durch die feinere Struktur der Kiemenblätter unterscheidet. Dieser anatomische Unterschied wird hoffentlich auch den skrupulösesten Forscher, dem die angegebenen Differenzen im Schalenbau nicht genügten, davon überzeugen, daß *Pseudanodonta* ein valides Genus ist.

Pseudanodonta elongata Holandre. Taf. 15, Fig. 8, 9, 10.

Anodonta elongata Holandre, 1836, Faune Moselle, Moll., S. 54.
— — var. *minor*, Kobelt, 1886, Fauna nass. Moll., Nachtr. I, S. 100, Taf. VIII, Fig. 2, 4
? *Unio edentulus* Al. Braun, 1843, Amtl. Ber., 20. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte, S. 144.

„Muschel sehr lang, vorn sehr kurz, gerundet, hinten mehr als drei mal länger, sehr wenig verbreitert, in einen stumpf zugespitzten unteren Schnabel ausgezogen, Oberrand sehr wenig ansteigend und schwach gebogen, Unterrand zu ihm fast parallel, fast geradlinig, auf der Mitte ein wenig eingedrückt; Schale vorn unten stark, hinten kaum klaffend, ziemlich gewölbt, mit der größten Dicke fast gleich weit von den beiden Enden, grob gestreift, schwärzlich, mit einigen dunkelgrünen Ringen, heller auf der Wirbelregion; Wirbel niedergedrückt, wellig, etwas höckerig, mit sehr feinen Spitzen; vorderes Ligament sehr lang, mit einer länglichen Lunula, hinteres sehr lang, stark, hinten mit einer verlängert dreieckigen Lunula; Schloß fehlt ganz oder fast ganz, Schloßleiste dünn, sehr lang, plan und horizontal". (Westerlund, Fauna pal. Binnenconchylien. VII, S. 307.)

Da diese Form seit Kobelt, ihrem ersten Entdecker im Rheingebiete, nicht mehr erwähnt worden ist, habe ich hier ihre Diagnose abdrucken lassen, und zwar, da mir Holandres Originalarbeit nicht zugänglich war, die, die Westerlund l. c. gibt.

---

[1] Germain, 1908, Bull. de la soc. d. amis des sciences nat. de Rouen, 1907, II, S. 156.
[2] Westerlund, 1890, Fauna der pal. Binnenconchylien VII.
[3] Simpson, 1900, Synopsis of the Najades.
[4] Sylv. Hanley, 1855, Ipsa Linnaei Conchylia.

Von der Kobeltschen Arbeit abgesehen, geben alle deutschen Faunisten nur *Pseudanodonta complanata*, als einzige in Deutschland vorkommende Art an. Ich kann aber unmöglich die *Pseudanodonta* des Rheingebietes mit *Ps. complanata* identifizieren, ebensowenig wie die der Seine, der Maas und der Weser. Die Pseudanodonten der genannten Flußgebiete unterscheiden sich von dem Typus der *Ps. complanata* durch ihre verlängerte Gestalt mit dem wenig gebogenen, fast horizontal verlaufenden Unterrande. Die typische *Ps. complanata*, als welche die Donauform aufzufassen ist, ist viel kürzer und macht durch den stark gekrümmten Unterrand fast den Eindruck eines auf eine Spitze gestellten Rhombus. Bezeichnenderweise besitzt die von Roßmäßler als *Ps. klettii* beschriebene Form aus der Elbe eine ganz mit den Donauformen identische Gestalt, sodaß für Kobelts Ansicht über einen ehemaligen Zusammenhang von Elbe und Donau, den er aus dem diluvialen Vorkommen von *Melanopsis* im Elbegebiete gefolgert hatte, ein neuer Stützpunkt existiert. Alle in die Nordsee mündenden Flüsse, abgesehen von der Elbe, besitzen also dieselbe Form der *Pseudanodonta*, die *Ps. elongata*, die aber in den verschiedenen Flußgebieten bedeutende lokale Veränderungen erlitten hat. Die Form des Oberrheins läßt sich aber nicht von dem Typus der Art aus der Mosel trennen, ebensowenig wie die des Niederrheins und der Themse, für deren ehemalige Zugehörigkeit zum Rheingebiet diese Tatsache einen neuen Beweis liefert.

Eine Jugendform der *Ps. elongata* ist auf Taf, 15, Fig. 9 abgebildet, während Fig. 10 derselben Tafel aus dem Diluvium von Mosbach stammt. Die bis in die allerletzte Zeit im Rheine übersehene *Pseudanodonta elongata* ist also keineswegs eine neue Erwerbung für den Rhein, wie etwa *Dreissensia polymorpha*, sondern war schon in der vorhergehenden Erdepoche in ihm ansässig.

Genus *Anodontites* Bruguière 1791 (= *Anodonta* Cuvier 1798).

Die Gattung *Anodontites* ist das Schmerzenskind der Conchyliologen. Schon Jahrzehnte lang wogt der Streit, ob wir alle palaearktischen Anodontiten als Varietäten und Standortsformen einer einzigen Art oder als getrennte Arten bezeichnen sollen. Linné stellte nur zwei Arten, *Mytilus cygneus* und *Mytilus anatinus* auf, welche Draparnaud vorübergehend in seinem *Anodontites variabilis* vereinigte. Später vermehrte sich, da Draparnauds Einteilung keine Beachtung fand, die von Linné geschaffene Zweizahl um vieles. Allein in Deutschland wurden 26 neue Arten aufgestellt. Die „nouvelle école“ in Frankreich tat auch das ihrige, so daß Westerlund 1890 nicht weniger als 358 „Arten“ aus dem palaearktischen Faunengebiete aufzählen konnte, von denen 115 in Deutschland nachgewiesen worden waren. Simpson hat die Formenmenge in seiner Synopsis gar nicht berücksichtigt; er sagt ganz richtig, daß das Leben zu kurz und zu wertvoll ist, um es dem Studium dieser Formen zu opfern.

Clessin hat zuerst den Draparnaudschen Gedanken von der nahen Verwandschaft unserer Anodontiten wieder aufgegriffen, gab aber der Urform von allen den vielen Varietäten, als welche er die bisherigen Arten auffaßte, leider den neuen Namen *mutabilis*, der die Synonymie noch mehr erschwert und mit Draparnauds Namen *variabilis* vollkommen gleichbedeutend ist. Buchner[1] arbeitete im gleichen Sinne Clessins weiter, ersetzte aber *mutabilis* durch den Linnéschen Artnamen *cygneus*, der ja eine Priorität von 100 Jahren hatte.

Ich kann mich Clessin und Buchner, die das Formenchaos der Anodontiten auf nur eine Grundform zurückführen wollen, nicht anschließen, und werde im folgenden die Gründe dar-

[1] Buchner, 1900, Beiträge zur Formenkenntnis der einheimischen Anodonten.

legen, die mich zu anderer Ansicht zwingen. Wie bekannt bietet uns die schloßlose Anodontitenschale nur ihre Umrißformen als Anhaltspunkte für spezielle Unterscheidungen. Aber auch die Umrisse variieren natürlich sehr, und es wird wohl kaum zwei Anodontiten, selbst von demselben Fundorte, geben, deren Umrisse vollkommen übereinstimmen. Im allgemeinen wird man aber zwei Haupttypen in der Gestalt unterscheiden können, die den Arten *Anodontites piscinalis* Nilss. und *Anodontites cellensis* Schröt. entsprechen. Die erstere umfaßt alle Formen, deren Höhe im Verhältnis zur Länge verhältnismäßig groß ist und bei denen der tiefste Punkt des gekrümmten Unterrandes bedeutend hinter dem Lote vom Wirbel auf die Längsachse der Muschel liegt; zur letzteren gehören die niedrigeren, gestreckteren Formen, bei denen der tiefste Punkt des verhältnismäßig schwach gekrümmten Unterrandes nahe dem Lot vom Wirbel auf die Längsachse liegt. Diese Unterschiede zeigen sich schon im frühesten Alter deutlich, wie man an Taf. 15, Fig. 3 und 6 erkennen kann. Die abgebildeten Formen sind nahezu gleich alt und widersprechen der Ansicht Clessins, die *piscinalis*-Form sei die Jugendform aller Anodontiten. Auch in den Glochidien der beiden in Frage stehenden Arten glaube ich Unterschiede nachweisen zu können, doch sind diese Untersuchungen noch nicht so weit gediehen, daß ich hier ausführlich darüber berichten könnte.

In kurzen Worten zusammengefaßt kann ich meine Ansicht folgendermaßen aussprechen: Wir haben in Deutschland zwei Vertreter des Genus *Anodontites*, nämlich *An. piscinalis* Nilss. und *An. cellensis* Schröt. Ich fasse *An. piscinalis* in dem Sinne wie Roßmäßler ihn (Icon. IV, 1836, S. 23, Taf. XIX, Fig. 281) auffaßt und abbildet und *An. cellensis* im Sinne Roßmäßlers Icon. IV, p. 22, Taf. 19, Fig. 280. Alle scheinbar von diesen Typen abweichenden Formen sind als Standortsformen einer der beiden Arten aufzufassen. So ist *An. anatinus* L. (ebenfalls im Sinne Roßmäßlers) eine Kümmerform des *An. piscinalis*, wie sie sich in kleinen Wassern, die geringe Nahrung oder Kalkzufuhr bieten, und in schnellfließenden Bächen bilden. *An. ventricosus* Pfr. und *An. ponderosus* Pfr. sind, nach Prüfung von Pfeifferschen Originalexemplaren, schwere, dickschalige Formen von *An. piscinalis*, wie sie sich gewöhnlich in Teichen mit tiefem, zähem Lehmschlamm bilden; *An. ventricosus* ist, wie ich aus Analogie mit anatomisch untersuchten, in der Schale dem *ventricosus* gleichenden Stücken annehmen darf, auf weibliche Exemplare gegründet. *An. cygneus* L. (im Roßmäßlerschen Sinne, in dem wir ja alle unsere Najadennamen heute gebrauchen), ist die Teichform von *An. piscinalis* und *An. cellensis*, die sich in stehendem Wasser mit hohem Schlamm in ganz analoger Weise umbilden; *An. ventricosus* und *ponderosus* sind, genau genommen, auch hierher gehörig. In Wassern mit hohem Humusschlamm, in dem Pflanzenreste verwesen, bilden sich von *An. piscinalis* und *cellensis* Formen, die gewöhnlich als *An. rostratus* Kok. bezeichnet werden, meiner Meinung nach aber mit dieser Form aus dem Wörther See, die von einer anderen Grundform abzuleiten ist, nichts zu tun haben. Wir werden sie nach dem Autor, der sie zuerst in unseren Sinne benannte, forma *rostrata* Roßm. nennen müssen. Selbstverständlich kommen auch Lokalitäten vor, die keines der bisher geschilderten Verhältnisse in reiner Form aufweisen, weshalb sich hier auch Mischtypen der Anodontiten ausbilden werden. Als ein solcher Mischtypus ist *Anodontites sucvicus* Kob. aus der Aich, einem kleinen Bache mit sumpfigem Boden, anzusehen, der die *rostrata*-Form der Kümmerform des *An. piscinalis*, der forma *anatina*, darstellt.

Sämtliche bisher erwähnte Formen sind also als Standortsformen der beiden Arten *An. piscinalis* und *An. cellensis* anzusehen. Bei der relativen Seltenheit des *An. cellensis* kommen dessen Standortsformen nicht so sehr in Betracht, als die der anderen Art.

Aus meinen bisherigen Ausführungen geht hervor, daß die Arten des Genus *Anodontites* nicht als Indikatoren für vergleichende Flußforschung zu verwenden sind. In allen deutschen Flüssen finden wir dieselben Arten in immer den gleichen Standortsformen wieder. Nur für das Donaugebiet ist die Frage nach dem Vorkommen des *Anodontites piscinalis* noch nicht gelöst. *Anodontites cellensis* findet sich dort in unzweifelhaften Stücken; aber was von dort bisher als *An. piscinalis* bekannt war, scheint mir nicht dieser Art zugerechnet werden zu dürfen. Leider gelangt aus dem obersten Donaugebiet so wenig Material in unsere Hände, daß wir von seiner Fauna, mit Ausnahme der von Clessin untersuchten Regensburger Gegend, so zu sagen noch gar nichts wissen. Aber aus der Wiener Gegend und der March besitzen wir durch Zelebor und Parreyss so viel, daß wir uns einen Begriff von den Najaden dieses Gebietes machen können. Gerade die Anodontiten dieser Gegend aber unterscheiden sich durch ihr Hinterende von dem typischen *Anodontites piscinalis*, sodaß ich das Vorkommen dieser Art im Donaugebiet einstweilen noch bezweifeln möchte.

Anodontites piscinalis Nilss. (Taf. 15, Fig. 4—7.)

Anodonta ventricosa	Sandberger, 1852, Jahrb. nass. Ver. f. Naturk., S. 165.
Anodonta rostrata	
? *Anodonta cygnea*	Gysser, 1863, Moll.-Fauna Badens, S. 31.
Anodonta anatina	
— — var. *rostrata*	
— — var. *piscinalis*	
Anodonta cygnea	Kreglinger, 1864, Verz. d. leb. Land- u. Süßw.-Conch. d. Großh. Badens, S. 7.
— — var. *ventricosa*	
Anodonta anatina	
Anodonta cygnea	Kreglinger, 1870, Syst.-Verz. d. in Deutschl. leb. Binnenmoll., S. 330.
Anodonta rostrata	Kreglinger, 1870, Syst.-Verz. d. in Deutschl. leb. Binnenmoll., S. 333.
Anodonta anatina	Kreglinger, 1870, Syst.-Verz. d. in Deutschl. leb. Binnenmoll., S. 336.
Anodonta ponderosa	Kreglinger, 1870, Syst.-Verz. d. in Deutschl. leb. Binnenmoll., S. 337.
Anodonta cygnea	Lehmann, 1884, Einf. in die Moll.-Fauna des Großh. Baden, S. 140—142.
Anodonta piscinalis	
Anodonta anatina	
Anodonta (anatina ?)	Al. Braun, 1843, Amtl. Ber. 20 Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte, S. 144.
? *Anodonta cellensis*	Sandberger, 1870, Land- u. Süß-Moll. d. Vorwelt, S. 771.
Anodonta piscinalis	Koch, 1880, Erl. z. geol. Spec. Karte v. Preußen, Bl. Wiesbaden, S. 44.
? *Anodonta cellensis*	

Von dem *Anodontites piscinalis* des Oberrheins ist nicht viel zu sagen. Seine Gestalt, die des typischen *An. piscinalis*, ist aus den angegebenen Abbildungen zu ersehen. Bei dem in Fig. 7 abgebildeten Stücke fällt der stark ansteigende Flügelkamm auf, eine Erscheinung, die bei allen jungen Stücken dieser Art wiederkehrt. Selbst in ausgewachsenem Zustande kann diese Gestalt abnormerweise erhalten bleiben; es entstehen dann Formen, wie Kobelt eine im ersten Nachtrage seiner Fauna der nassauischen Mollusken, Taf. 7, Fig. 1, abbildet. *Anodontites piscinalis* bewohnt sowohl den fließenden Rhein, als auch die Altwasser, und dieses zweifache Vorkommen drückt auch der Schale einen Stempel auf; die Formen des fließenden Rheines werden nie so groß wie die der Altwasser, nehmen aber im Gegensatz zu der verlängerten Form der letzteren eine mehr rundliche Gestalt an. Junge Stücke bis zur Größe des in Fig. 5 abgebildeten Exemplares entwickeln sich im offenen Rhein und in den Altrheinen in ganz übereinstimmender Form; erst später macht sich der Wohnort in den Schalen kenntlich.

Das Wiesbadener Museum besitzt einen *Anodontites ventricosus* aus dem Rhein bei Biebrich. Es

handelt sich wohl dort wie auch bei Kreglinger (l. c.) um Stücke von *An. piscinalis* aus ruhigen Buchten des noch unkorrigierten Stromes, die sich der *forma cygnea* nähern.

Im Altrhein von Neuhofen fand ich *Anodontites piscinalis* in der forma *cygnea*.

Im Diluvium war *Anodontites piscinalis* schon im Oberrhein vertreten. Zahlreiche Reste beweisen seine Existenz, genügen aber nicht zur Herstellung einer Abbildung.

Anodontites cellensis Schröt. (Taf. 15, Fig. 1—3.)

Anodonta cygnea var. *cellensis* Gysser, 1863, Moll Fauna Badens, S. 31.
— — — Kreglinger, 1864, Verz. d. leb. Land- und Süßw.-Conch. d Großh. Baden, S. 7.
Anodonta cellensis Kreglinger, 1870, Syst. Verz d. in Deutschl. leb. Binnenmoll., S. 332.
Anodonta cellensis Lehmann, 1884, Einf. in die Moll.-Fauna des Großh. Baden, S. 141.

Diese schönste Form unserer einheimischen Anodontiten kommt im fließenden Rhein nicht vor. Sie liebt stilles Wasser mit schlammigem Boden, Bedingungen, die ein fließendes Wasser nie bieten kann. Ich fand sie mit einer einzigen Ausnahme nur in Altwassern, die mit dem Flusse nicht mehr in Verbindung stehen, immer in Gesellschaft des *Anodontites piscinalis*. Der Mannheimer Floßhafen, ein ziemlich ruhiges Altwasser des Rheins, ist der einzige Fundort mit fließendem Wasser, an dem ich *Anodontites cellensis* nachweisen konnte.

Überall fand ich diese Muschel in der typischen Gestalt, nur in dem bei Besprechung des *Unio pictorum grandis* schon erwähnten Wasserloche bei Ketsch, das aber noch im Hochwassergebiet des Rheins liegt, hatte sich der *Anodontites cellensis* zur forma *cygnea* entwickelt.

Fossil finden wir unsere Muschel nicht, obwohl Sandberger und Koch einen Teil der uns erhaltenen Anodontitenreste als solche von *An. cellensis* beanspruchen. Ich glaubte aber, alle Bruchstücke von Anodontitenschalen, die ich in Mosbach fand, zu *Anodontites piscinalis* stellen zu müssen.

Schlussbetrachtung.

Es kamen also seit dem Diluvium 13 Formen von Najaden im Oberrheine vor, die sich folgendermaßen auf die beiden Erdepochen verteilen:

Unio sinuatus	diluvial	in historischer Zeit ausgestorben
Unio kinkelini	diluvial	—
Unio pictorum	diluvial	rezent
Unio pictorum grandis	diluvial	rezent
Unio tumidus	diluvial	rezent
Unio tumidus rhenanus	diluvial	rezent
Unio tumidus lauterborni	—	rezent
Unio batavus	diluvial	rezent
Unio batavus hassiac	diluvial	rezent
Unio batavus pseudocrassus	diluvial	rezent
Pseudanodonta elongata	diluvial	rezent
Anodontites piscinalis	diluvial	rezent
Anodontites cellensis	?	rezent

Puton[1] gibt *Unio litoralis* aus dem Rhein an, wo er sogar nicht einmal selten sein soll, und Hagenmüller[2] wiederholt diese Angabe, die bisher noch keine Bestätigung gefunden hat. Wahrscheinlich haben verkrüppelte Stücke des *Unio batavus* zu dieser irrtümlichen Notiz verleitet.

Die ehemalige Existenz des *Unio sinuatus* im Oberrhein deutet wohl sicher auf eine Verbindung eimit nem der französischen Nachbarströme hin. Geologisch und geographisch am leichtesten denkbar wäre eine derartige Verbindung des Rhônegebietes durch den Doubs mit der Ill oder direkt mit dem Oberrhein (vergl. Textfig. 1). Wir sahen auch in der von Drouët gegebenen Übersicht, daß der *Unio sinuatus* in dem Doubs noch heute vorkommt. Der *Unio kinkelini* wird als Beweis dieser Verbindung nicht herangezogen werden können, da er nichts mit den französischen Formen des *Unio litoralis* direkt zu tun hat und höchstens sein Vorfahre ist. Die im Texte erwähnten englischen *U. kinkelini* haben mich überzeugt, dass diese Art nicht ganz so isoliert im Systeme der palaearktischen Unionen dasteht, wie ich ursprünglich annahm, da sie im Laufe des Diluviums immer mehr den Formen des *Unio litoralis* Nordfrankreichs ähnlich werden.

Aus dem Fehlen jeder *consentaneus*-Form im Oberrhein darf wohl auf seine geologisch erst spät erfolgte Vereinigung mit dem Hochrhein geschlossen werden, während aus dem Vorkommen der *consentaneus*-Formen im letzteren eine erst spät erfolgte Trennung von der Donau zu folgern ist.

Aus dem Besitz nahestehender, zum Teil sogar identischer Formen ist eine ziemlich frühzeitig erfolgte Vereinigung (und bei den jetzt getrennten Flußsystemen eine ziemlich späte Trennung) von Oberrhein, Mosel, Niederrhein, Maas und Themse anzunehmen.

Dies sind die Resultate, zu denen uns das Studium der Najaden des Oberrheins, verglichen mit denen der benachbarten Flußgebiete, geführt hat. Es ist Sache der Geologen, durch das Studium der tektonischen Verhältnisse und durch die Untersuchung der Flußablagerungen diese Resultate entweder zu bestätigen oder zu widerlegen.

---

[1] Puton. Les Mollusques terr. et fluv. des Vosges, in: Lepage et Charton, le département des Vosges, Bd. I, S. 602.

[2] Hagenmüller, Catalogue des Mollusques terr. et fluv. d'Alsace, in: Bull soc. hist. nat., Colmar, Jahrg. 1871—72, S. 269.

Sachregister.

	Seite
Anodontites (Genus)	172
Anodontites anatinus	173
Anodontites cellensis	173, 175
Anodontites cygneus	172, 173
Anodontites piscinalis	173, 174
Anodontites ponderosus	173
Anodontites rostratus	173
Anodontites suevicus	173
Anodontites ventricosus	173
Pseudanodonta (Genus)	170
Pseudanodonta complanata	171, 172
Pseudanodonta elongata	171
Pseudanodonta klettii	172
Unio (Genus)	152
Unio arca	164
Unio auricularius	155
Unio batavus	167
Unio batavus hassiae	168
Unio batavus pseudocrassus	169
Unio borcherdingi	164
Unio consentaneus	149, 176
Unio decollatus	164
Unio decurvatus	164
Unio kinkelini	156, 176
Unio litoralis	157, 176
Unio macrorhynchus	164
Unio pictorum	158
Unio pictorum grandis	158
Unio platyrhynchus	164—166
Unio sinuatus	152, 176
Unio tumidus	161
Unio tumidus lauterborni	163
Unio tumidus rhenanus	162

Tafel XIII.

Tafel XIII.

Fig. 1. *Unio sinuatus*, rechte Schale, aus alluvialen Rheinkiesen bei Ludwigshafen.

Fig. 2. *Unio sinuatus*, linke Schale von innen, von demselben Fundorte.

Fig. 3. *Unio sinuatus*, rechte Schale von innen, bei der Ausgrabung eines römischen Kastells bei Wiesbaden gefunden.

Fig. 4. *Unio sinuatus*, rechte Seite von außen, aus dem Diluvium von Mosbach.

Fig. 5. *Unio sinuatus*, dieselbe Schale von innen.

Fig. 6. *Unio kinkelini*, Diluvium von Mosbach.

Fig. 7. *Unio kinkelini*, linke Schale von innen, Diluvium von Mosbach.

Fig. 8. *Unio kinkelini*, rechte Schale von innen, ebendaher.

Fig. 9. *Unio kinkelini*, jung, Diluvium von Mosbach. (Aus der Sammlung von Dr. Neuenhaus.)

Werner u. Winter, Frankfurt a/M.

F. Haas: Najadenfauna

Tafel XIV.

Tafel XIV.

Fig. 1. *Unio pictorum*, Rheingau.

Fig. 2. *Unio pictorum*, Rheingau.

Fig. 3. *Unio pictorum grandis*, Roßmäßlers Original, Entenfang von Rintheim.

Fig. 4. *Unio pictorum*, jung, Altrhein von Lampertheim.

Fig. 5. *Unio pictorum*, jung, Mannheimer Floßhafen.

Fig. 6. *Unio pictorum*, Diluvium von Mosbach. (Aus der Sammlung von Dr. Neuenhaus.)

Fig. 7. *Unio pictorum grandis*, Diluvium von Mosbach.

Fig. 8. *Unio tumidus*, Altrhein von Erfelden.

Fig. 9. *Unio tumidus rhenanus*, Kobelts Original, Rheingau.

Fig. 10. *Unio tumidus lauterborni*, Altrhein von Neuhofen.

Fig. 11 und 12. *Unio tumidus*, jung, Mannheimer Floßhafen.

Fig. 13. *Unio tumidus*, Diluvium von Mosbach. (Aus der Sammlung von Dr. Neuenhaus.)

Fig. 14. *Unio batavus hassiae*, Altrhein von Erfelden.

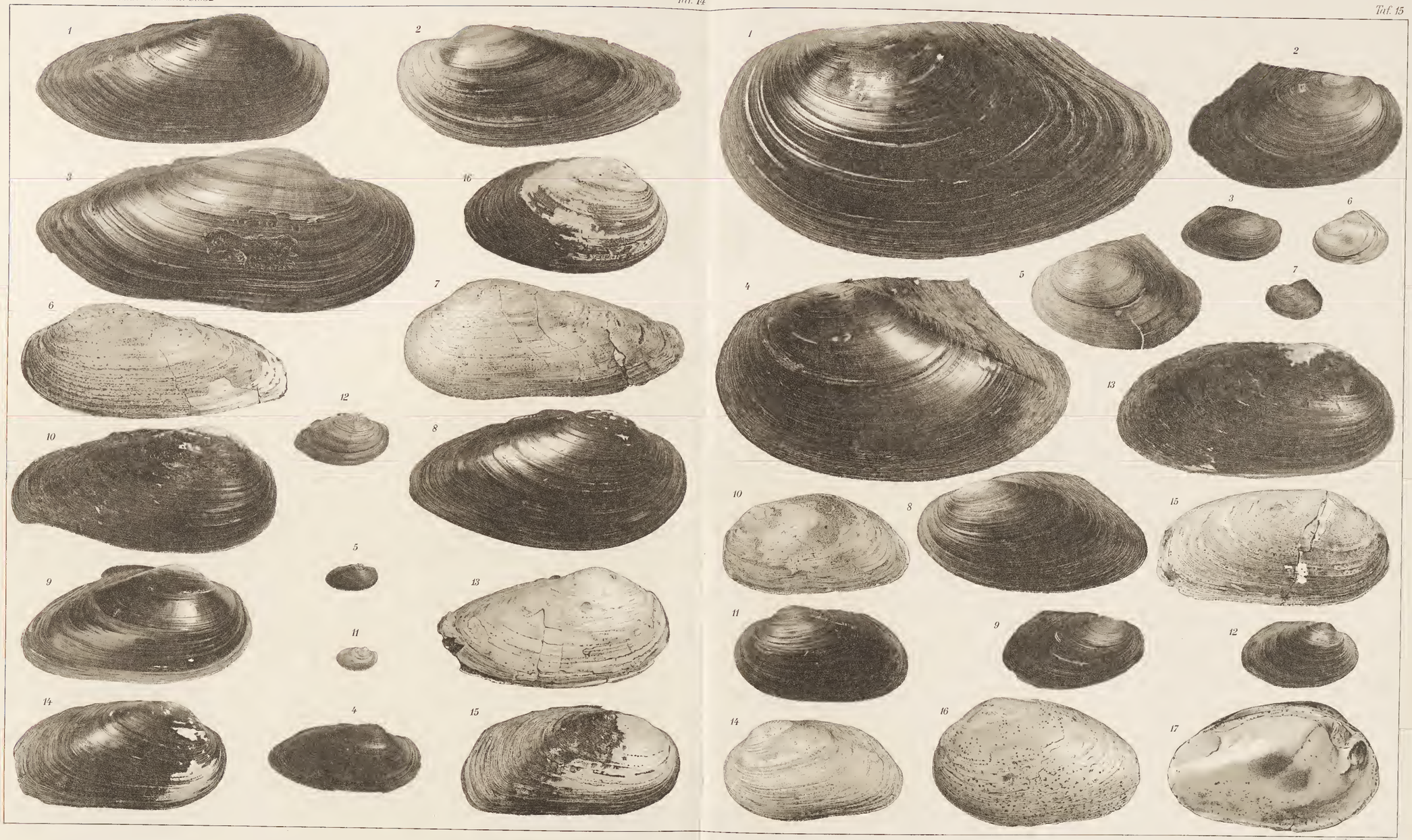
Fig. 15. *Unio batavus hassiae*, Rhein bei Nackenheim.

Fig. 16. *Unio batavus pseudocrassus*, Rheingau.

Tafel XV.

Tafel XV.

Fig. 1 und 2. *Anodontites cellensis*, Altrhein von Neuhofen.
Fig. 3. *Anodontites cellensis*, jung, Mannheimer Floßhafen.
Fig. 4—7. *Anodontites piscinalis*, Mannheimer Floßhafen.
Fig. 8 und 9. *Pseudanodonta elongata*, Altrhein von Erfelden.
Fig. 10. *Pseudanodonta elongata*, Diluvium von Mosbach.
Fig. 11 und 12. *Unio batavus*, Rhein bei Bingen.
Fig. 13. *Unio batavus pseudocrassus*, Altrhein von Leimersheim.
Fig. 14. *Unio batavus*, Diluvium von Mosbach.
Fig. 15. *Unio batavus hassiae*, Diluvium von Mosbach.
Fig. 16. *Unio batavus pseudocrassus*, Diluvium von Mosbach.
Fig. 17. *Unio batavus pseudocrassus*, linke Schale von innen, ebendaher.



F. Haas: Najadenfauna

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: 32_1910

Autor(en)/Author(s): Haas Fritz

Artikel/Article: Die Najadenfauna des Oberrheins vom Diluvium bis zur Jetztzeit. 143-177