

# FID Biodiversitätsforschung

## Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und  
Westfalens

Die Najaden der Schwalm (Bivalvia: Unionidae) - mit 1 Tabelle und 2  
Abbildungen

**Nagel, Karl-Otto**

**1989**

---

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im  
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

---

### **Weitere Informationen**

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

*Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.*

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten  
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-191935](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-191935)

## Die Najaden der Schwalm (Bivalvia: Unionidae)

Karl-Otto Nagel und Hasko Nesemann

Mit 1 Tabelle und 2 Abbildungen

(Eingegangen am 19. 8. 1987)

(Ausgezeichnet mit dem Philippi-Preis 1986 der naturwissenschaftlichen Philippi-Gesellschaft, Kassel)

### Kurzfassung

In der Schwalm, einem nordhessischen Mittelgebirgsfluß, wurde die aktuelle Verbreitung von Flußmuscheln (Najaden, F. Unionidae) untersucht. Es konnten sechs Arten nachgewiesen werden, darunter vitale Bestände von *Unio crassus* und *Pseudanodonta elongata*. Die Schwalm ist ein besonders wertvoller limnischer Lebensraum mit einer nach Artenzahl und Bestandsgröße bemerkenswerten Najadenfauna.

### Abstract

Results are presented from an investigation on the naiad fauna (river mussels, F. Unionidae) of the river Schwalm, a small river in the central mountainous region of western Germany (river Weser catchment). Six species of river mussels were found: *Anodonta piscinalis*, *A. cygnea*, *Pseudanodonta elongata*, *Unio crassus*, *U. pictorum*, *U. tumidus*. Only one tributary was inhabited by mussels besides river Schwalm itself. The few results from earlier field collections are reviewed. Most of those findings, especially of *Unio crassus* in the upper part of river Schwalm and in Efze stream could not be confirmed. These deficiencies are due to water pollution and stream correcting measures which led to deteriorations in the quality of mussel habitats. The factors determining the actual pattern of distribution are discussed. The constancy rates were calculated for every species. *Unio pictorum* and *Anodonta piscinalis* were the most abundant species with constancy rates of 95% and 68% respectively. *Unio crassus* (47%) and *Pseudanodonta elongata* (42%) revealed surprisingly high constancy rates. These species are reported to be extinct in many places within their distribution area. *Unio tumidus* and *Anodonta cygnea* were rarely found (constancy rate 26% both). The subspecific relationships of *Unio crassus* and *Pseudanodonta elongata* are discussed. River Schwalm is of great importance as a habitat for river mussels and has a naiad fauna of unique diversity in comparison to other rivers in the vicinity.

### 1. Einleitung

Die Erforschung der Verbreitung der europäischen Najaden (Großmuscheln des Süßwassers, Familie Unionidae) scheint im wesentlichen abgeschlossen. Durch die Arbeiten von KOBELT (1911), MODELL (1941, 1951, 1964), HAAS (1911, 1969) und HAAS & SCHWARZ (1913) sind die Ausbreitungsvorgänge und das rezente Verbreitungsbild für Mitteleuropa und, mit Einschränkungen, auch für das übrige Europa in groben Zügen geklärt. Wesentlicher Antrieb für die umfangreiche Sammeltätigkeit vieler Malakologen war die Idee, durch das Studium der „Rassen“ und „Arten“ der Najaden die Besiedlungsgeschichte von Gewässersystemen und deren paläogeographische Zusammenhänge aufzuklären. Als ein Ergebnis solcher Untersuchungen konnten die ökologischen Ansprüche der verschiedenen Arten aus den Gegebenheiten der Fundorte abgeschätzt werden. Für das Auftreten der Najaden in einem Fließgewässer ergibt sich daraus eine charakteristische Reihenfolge. Nach ISRAEL (1913) gilt für einen Fluß der Mittelgebirge: *Margaritifera margaritifera* erscheint in den Bachoberläufen, ihr schließen sich bachabwärts *Unio crassus* und *Anodonta piscinalis* an, in den Unterläufen der Bäche tritt *Unio pictorum* hinzu und schließlich treten *Unio tumidus* und *Pseudanodonta* in den Flußoberläufen auf. *Anodonta cygnea* findet sich in strömungsarmen Abschnitten (besonders Altwässer) der Flüsse. Während für *M. margaritifera* enge Verbreitungsgrenzen gefunden wurden (ausschließlich Rhithral), können alle anderen Arten bis in die Unterläufe natürlicher, mäßig organisch belasteter Flüsse vordringen. Die Verschmutzung und der Verbau von Bächen und Flüssen haben diese Zonierung jedoch nachhaltig gestört. Vielfach finden sich nur noch Fragmente einer natürlichen Besiedlung

(TOBIAS 1973, KINZELBACH 1976, HÄSSLEIN 1977). Vor diesem Hintergrund gewinnen nun erneut lokale Untersuchungen Bedeutung, die das Ausmaß der Faunenveränderung, auch im positiven Sinne, dokumentieren (JUNGBLUTH & SCHMIDT 1972, NESEMANN 1984, 1986). Nach den Unterlagen der hessischen Molluskenkartierung (JUNGBLUTH 1978) gibt es für die Schwalm und ihre Zuflüsse insgesamt elf Nachweise der Arten *Unio crassus*, *U. pictorum* und *Anodonta „cygnea“*. Neun dieser Nachweise stammen aus der Zeit vor 1911 (Belegstücke im Senckenbergmuseum Frankfurt/M.), die restlichen Nachweise aus dem Jahre 1971 (Belege in der Sammlung NESEMANN). Im Falle der *A. „cygnea“* (unter diesem Namen wurden von verschiedenen Autoren die beiden Arten *A. cygnea* und *A. piscinalis* zusammengefaßt) handelt es sich bei den Schalenfunden des Jahres 1971 tatsächlich um die Art *A. cygnea*, hingegen können die älteren Mitteilungen auch *A. piscinalis* betreffen; die Belegstücke dazu sind nicht mehr vorhanden.

Wie sich das Verbreitungsbild der Flußmuscheln bei gezielter, kleinräumiger Nachsuche in größerem zeitlichen Abstand zu vorangegangenen Untersuchungen darstellt, soll durch die vorliegende Arbeit gezeigt werden.

## 2. Untersuchungsgebiet

Die Schwalm ist der größte Nebenfluß der Eder (Gesamtlänge 97 km) mit einem Einzugsgebiet von 1295,7 km<sup>2</sup>. Sie entspringt auf einer Höhe von 500 m ü. NN am Nordabhang des Vogelsberges und fließt im wesentlichen in nördlicher Richtung ab, nur ihr Unterlauf macht einen scharfen Knick und fließt in östlicher Richtung zur Mündung auf 157 m ü. NN. Die Schwalm hat größere Zuflüsse aus dem Vogelsberg (Antrift), dem Kellerwald (Gilsa, Urfe) und dem Knüll (Efze). Die Hauptkomponenten des geologischen Untergrundes im Einzugsgebiet der Schwalm sind die Basalte des Vogelsberges und der Hochlagen des Knüll, weiterhin Buntsandstein in den tieferen Lagen und im Beckenbereich zwischen Knüll und Kellerwald sowie devonische Schiefer und Quarzite im Kellerwald. Im Bereich von Borken bilden tertiäre Ablagerungen mit Braunkohlevorkommen den Untergrund. Der Lauf der Schwalm kann nach biologischen und physikalisch-chemischen Kriterien gegliedert werden in einen Oberlauf (bis Alsfeld, entsprechend dem Epi- und Metarhithral), einen Mittellauf (bis Kerstenhausen bzw. Borken, entsprechend dem Hyporhithral) und einen Unterlauf (entsprechend dem Epipotamal) (RIEHL 1976, WULFHORST 1984a). In der jüngeren Vergangenheit wurde der Lauf der Schwalm mehrfach künstlich verändert. In den Jahren 1930 bis 1939 wurde der Fluß bei Ziegenhain und im Mündungsbereich profilmäßig ausgebaut, zwischen 1967 und 1982 erfolgte ein entsprechender Ausbau unterhalb Alsfeld sowie der Bau der Rückhaltebecken Heidelberg, Ziegenhain und, an der Antrift, Seibelsdorf. Im Bereich des Braunkohletagebaus Borken wurde die Schwalm teilweise verlegt. In der GEWÄSSER-GÜTEKARTE HESSEN (1984) wird die Schwalm überwiegend in die Güteklassen II und II/III eingestuft, unterhalb von Alsfeld wird auch Güteklasse III, bei Storndorf und Treysa Güteklasse III/IV erreicht. Für den Zeitraum 1978 bis 1985 liegen chemische und physikalische Meßergebnisse aus dem Unterlauf vor, die vom BIO-Projekt II der Geamthochschule Kassel ermittelt wurden. Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über diese Ergebnisse, zum genauen Vergleich siehe WULFHORST (1984a, b). Die von RIEHL (1976) mitgeteilten Werte stehen damit in guter Übereinstimmung, eine wesentliche Änderung der Milieuparameter läßt sich daraus nicht erkennen.

## 3. Methode

Zum Nachweis von Muscheln wurde die Schwalm mit ihren Zuflüssen im Bereich von Mühlenwehren, Brücken, Gleitufeln und Kiesbänken nach angespülten Schalen abgesucht. Am Fundort wurde die relative Häufigkeit der Arten und gegebenenfalls das Vorhandensein lebender Tiere notiert. Die Aufsammlungen wurden vom Juli 1985 bis zum Januar 1986 durchgeführt. Außerdem wurden die Funde des BIO-Projekts II der Geamthochschule Kassel aus dem Zeitraum 1978 bis 1984 ausgewertet. Die Konstanz (K) der Arten wurde aus dem Verhältnis der Zahl der Fundorte einer Art zur Gesamtzahl aller Fundorte von Flußmuscheln errechnet. Die Belegstücke befinden sich in der Sammlung NESEMANN, in der

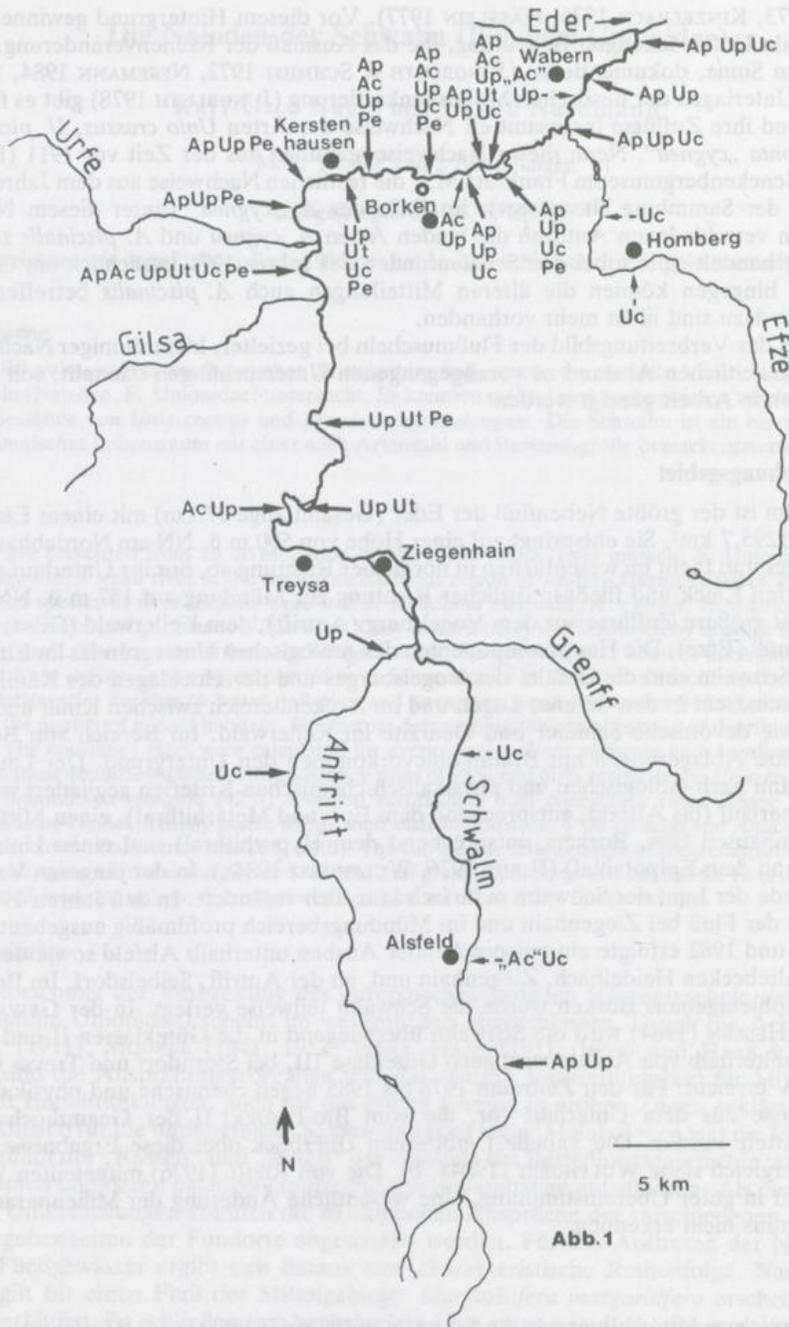


Abb. 1

Abbildung 1. Karte zur Lage der Fundorte von Flußmuschelschalen im Einzugsgebiet der Schwalm. Die Abkürzungen bedeuten: Ap = *Anodonta piscinalis*, Ac = *Anodonta cygnea*, Pe = *Pseudanodonta elongata*, Uc = *Unio crassus*, Up = *Unio pictorum*, Ut = *Unio tumidus*. Dicke Hinweispeile: Aufsammlungen 1985/86 und Funde des BIO-Projekts II (1978–1984).

Dünne Hinweispeile bei Borken: Aufsammlung 1971 (RIEHL).  
Dünne, unterbrochene Hinweispeile: Sammlungsbelege vor 1911.  
O Standort des Kraftwerks Borken.

Sammlung NAGEL sowie in der Sammlung des BIO-Projekts II, Gesamthochschule Kassel. Die in der Arbeit verwendete Nomenklatur der Muscheln richtet sich nach HAAS (1969).

#### 4. Ergebnisse

In der Schwalm konnten folgende Najadenarten nachgewiesen werden: *Anodonta piscinalis* NILSSON, 1823 (= *A. anatina* (L., 1758), Teichmuschel), *Anodonta cygnea* (L., 1758) (Schwanenmuschel), *Pseudanodonta elongata* (HOLANDRE, 1836) (Strommuschel), *Unio crassus* RETZIUS, 1788 (Bachmuschel), *Unio pictorum* L., 1758 (Malermuschel) und *Unio tumidus* RETZIUS, 1788 (Aufgeblasene Flußmuschel). Die Fundorte und die dort gefundenen Arten sind in Abbildung 1 dargestellt. *Unio pictorum* ist die Art mit der höchsten Konstanz (95%). Bis auf eine Ausnahme an der Antrift ist sie an jedem Fundort vertreten. Sie ist überall die zahlenmäßig dominierende Muschel. *Anodonta piscinalis* folgt mit etwas geringerer Konstanz (68%) und in geringerer Anzahl. *Pseudanodonta elongata* (K = 42%) und *Unio crassus* (K = 47%) treten erst in der unteren Hälfte des Mittellaufes auf, in der Antrift findet sich *U. crassus* allerdings noch in der unteren Hälfte dieses Baches, welcher mit dem Beginn des Mittellaufes der Schwalm verglichen werden kann. *U. crassus* ließ sich in der

Temperatur ( °C )	minimal	2
	maximal	22
Effekt des Kraftwerks Borken		
	mittlere Erwärmung (K)	1,7
	maximale Erwärmung (K)	5,2
Maximaltemperatur der Wärmefahne 300 m		
	unterhalb der Kühlwassereinleitung (°C)	25
Sauerstoffgehalt (mg/l)		9,5 (6,2 - 13,8)
Sauerstoffsättigung (%)		92 (50 - 140)
pH-Wert		7,5 (6,6 - 8,6)
Ammonium (mg/l)		0,8 (0,05 - 2,1)
Nitrit (mg/l)		0,3 (0 - 2,6)
Nitrat (mg/l)		25 (0,1 - 52)
Chlorid (mg/l)		22 (5 - 66)
Calcium (mg/l)		43 (40 - 45)
Gesamthärte (mmol/l)		1,5 (1,0 - 2,1)
Leitfähigkeit (mS/m)		35 (24 - 44)

Tabelle 1. Chemische und physikalische Untersuchungen im Unterlauf der Schwalm (Flußkilometer 78,7 bis 86,9) im Zeitraum 1978 bis 1985. Angegeben ist das arithmetische Mittel und in Klammern die Schwankungsbreite der Meßwerte.

Schwalm auch durchgehend bis zur Mündung nachweisen, während *P. elongata* nicht so weit flußabwärts gefunden wurde. *Unio tumidus* und *Anodonta cygnea* waren nur an wenigen Stellen (K jeweils 26%) und in geringer Anzahl im Abschnitt unterhalb von Treysa vertreten. Außer in der Schwalm konnten nur noch in der Antrift Najaden nachgewiesen werden: *Unio crassus* und *U. pictorum* in der unteren Hälfte dieses Zuflusses.

## 5. Diskussion

Die Schwalm ist Lebensraum für sechs Flußmuschelarten und beherbergt mit Ausnahme der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* (L., 1758)) alle in Deutschland lebenden Arten und Gattungen der Najaden. Schwerpunkte der Verbreitung sind der Mittellauf unterhalb von Treysa und der Unterlauf. Für die schlechte Bestandssituation im Oberlauf und der ersten Hälfte des Mittellaufes lassen sich zwei Faktoren anführen: zum einen eine ungenügende Klärung von Abwässern im Oberlauf, die bei geringen Abflusssmengen zu kritischen Belastungen führen können, zum anderen die Ausbau- und Begradigungsmaßnahmen zwischen Alsfeld und Ziegenhain, die zu einer Veränderung des Fließgewässercharakters geführt haben (höhere Fließgeschwindigkeit, Verlust von Stillwasserzonen mit Sand- und Schlammablagerungen). Während die Wasserverschmutzung vor allem die empfindlicheren Fließwasserarten (*Unio*, *Pseudanodonta*) beeinträchtigt, führt die Gewässerregulierung durch den Verlust geeigneter Lebensräume zu einer generellen Verschlechterung der Lebensmöglichkeiten für Flußmuscheln. In dieser Hinsicht verdienen die Funde in der Antrift besondere Aufmerksamkeit. Als Lebensraum ist sie mit dem oberen Teil des Mittellaufes der Schwalm vergleichbar, ohne doch wie dieser begradigt und befestigt zu sein. Außerdem zeigt sich durch die Funde von *Unio crassus*, gefolgt von *U. pictorum*, eine Zonierung nach dem in der Einleitung skizzierten Bild.

Vor allem aber müssen die Verhältnisse im Mittellauf der Schwalm unterhalb von Treysa hervorgehoben werden. Hier leben die Najaden in einer Vergesellschaftung, die als ursprünglich für die Flüsse Mitteleuropas angesehen werden muß. Ein vergleichbares Artenspektrum ist heute nur noch an wenigen Stellen anzutreffen, so z. B. in einigen Flüssen Schleswig-Holsteins und im mittleren Main (eigene Beobachtungen, NESEMANN 1986). Auch im Unterlauf der Schwalm, bis zur Einmündung der Efze, erhalten sich diese Verhältnisse. In besonderer Weise wird die Zusammensetzung der Najadenfauna durch die Stauhaltung des Flusses im Mittel- und Unterlauf beeinflusst. Die Staubereiche der Wehre sind bevorzugte Lebensräume der Flußmuscheln, da sich hier durch die herabgesetzte Fließgeschwindigkeit geeignetes Substrat ablagert und das Nahrungsangebot an Plankton und Detritus durch eine bedeutende Produktion am Ort ergänzt wird. Dadurch ist es *Pseudanodonta elongata* und *Unio tumidus*, Arten des Potamocoens und der in vieler Hinsicht verwandten Seeausflußsysteme, sowie *Anodonta cygnea*, einer Art mit Verbreitungsschwerpunkt in stehenden Gewässern, möglich, bis in den Mittellauf der Schwalm vorzudringen, der dem Hyporhithral zugerechnet wird.

Es ist schwierig, aus der Menge aufgefundener Leerschalen auf die Größe der Population lebender Tiere zu schließen. Die Beziehung beider Größen wird durch mehrere Faktoren beeinflusst, die im Rahmen dieser Untersuchung nicht bestimmt werden konnten (Mortalität, Driftrate, Auflösungsgeschwindigkeit der Schalen im Wasser). Stets aber wurden frische Schalen gefunden, so daß sich aus den Funden das Bild der aktuellen Verbreitung der Flußmuscheln in der Schwalm ergibt.

*Unio crassus* aus der Schwalm gehört der Rasse *U. c. crassus* RETZIUS, 1788 des Gebietes der norddeutschen Vereisung an. Dies konnte an den aufgefundene Schalen bestätigt werden. Widersprüchlich ist dagegen die Zuordnung der *Pseudanodonta* des Wesergebietes. Während EHRMANN (1956) sie innerhalb der einzigen von ihm anerkannten Art *Pseudanodonta complanata* (ROSSMÄSSLER, 1835) in die Rasse *P. c. klettii* (ROSSMÄSSLER, 1835) stellt, die im norddeutschen Urstromgebiet verbreitet ist, zählt HAAS (1969) sie zur „Art“ *P. elongata* (HOLANDRE, 1836) des Rheingebietes, welche er als nach Osten bis ins Wesergebiet sich ausbreitend angibt. Wegen der im Einzelfall nach schalenmorphologischen Kriterien nicht sicher durchführbaren Trennung beider Rassen und wegen der geringen Zahl des Vergleichsmaterials kann nach den Sammlungsbefunden dieser Untersuchung keine Entschei-

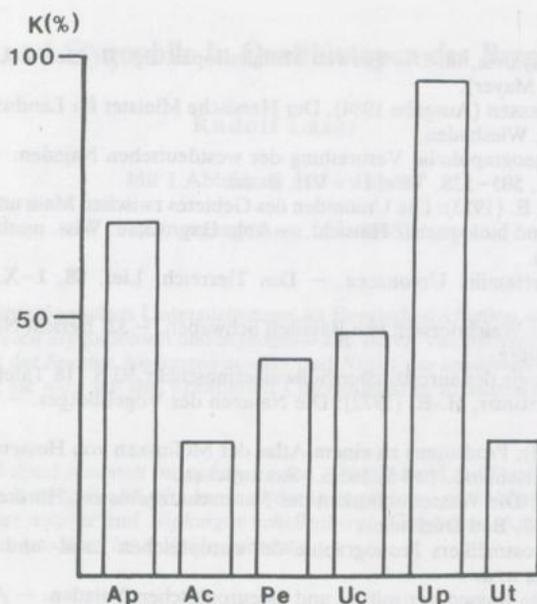


Abbildung 2. Artenkonstanz. K = Konstanz, übrige Abkürzungen wie in Abb. 1.

dung in dieser Frage getroffen werden. Ein einjähriges, bei Borken gefundenes Tier ist in seiner Form und Färbung identisch mit Tieren aus dem Loiregebiet (eigene Beobachtungen) und würde somit zur westeuropäischen oder Rheinrasse gehören. Doch es gibt ähnlich gute Übereinstimmungen mit Tieren aus den Flußgebieten von Ems und Trave (eigene Beobachtungen); nach EHRMANN (1956) lebt in diesen Flüssen die Urstromrasse, nach HAAS (1969) gilt dies nur für die Trave.

Die allgemeine Gefährdungssituation der Flußmuscheln, und hier insbesondere der Rückgang der Arten *Unio crassus* (vgl. NESEMANN 1987a, b) und *Pseudanodonta spec.* (vgl. KINZELBACH 1976, HÄSLEIN 1977), unterstreicht nachdrücklich den besonderen Wert der Schwalm als Lebensraum für bedrohte Tierarten. Diese Tatsache sollte bei Eingriffen im Flußeinzugsgebiet Berücksichtigung finden.

## 6. Zusammenfassung

Die Flußmuschelfauna der Schwalm, einem Mittelgebirgsfluß in Nordhessen (Wesergebiet), wurde untersucht. Es wurden sechs verschiedene Arten nachgewiesen, darunter vitale Bestände von *Pseudanodonta elongata* und *Unio crassus*. Die übrigen Arten sind: *Anodonta psicinalis*, *A. cygnea*, *Unio pictorum* und *U. tumidus*. Aus den Zuflüssen mit Ausnahme der Antrift wurden keine Nachweise erbracht. Die Gewässergüte und die wasserbauliche Beeinflussung des Gewässers liefern Hinweise zur Erklärung des aktuellen Verbreitungsbildes und der Verbreitungsschwerpunkte der Muscheln. Für die Arten *Unio crassus* und *Pseudanodonta elongata* wird ihre Rassenzugehörigkeit diskutiert. Die Gefährdung der Flußmuscheln, besonders der beiden letztgenannten Arten macht die Schwalm zu einem wertvollen Lebensraum für Najaden.

## Dank

Für freundliche Unterstützung, wertvolle Diskussionen und Auskünfte danken wir Prof. Dr. W. MEINEL, Prof. Dr. R. KINZELBACH, Dr. Dr. J. H. JUNGBLUTH, Dr. R. JANSSEN, J. WULFHORST. Bei einem Teil der Freilandarbeiten unterstützten uns U. HOFFMEISTER, A. KALISCH und B. BACHMANN. Die Mitarbeiter/innen des BIO-Projekts II stellten uns freundlicherweise ihre Daten zur Verfügung. Ihnen allen gilt unser herzlicher Dank. Diese Arbeit wurde ermöglicht durch ein Stipendium des Evangelischen Studienwerkes Villigst an einen der Autoren (NAGEL).

## Literatur

- EHRMANN, P. (1956): Bivalvia, in: Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. II, Lief. I (Unionidae: 221–233), Leipzig (Quelle und Mayer).
- GEWÄSSERGÜTEKARTE HESSEN (Ausgabe 1984), Der Hessische Minister für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.), Wiesbaden.
- HAAS, F. (1911): Die geographische Verbreitung der westdeutschen Najaden. – Verh. naturf. Ver. Rheinl. u. Westf. **68**, 505–528, Tafel IV–VII, Bonn.
- HAAS, F. und SCHWARZ, E. (1913): Die Unioniden des Gebietes zwischen Main und deutscher Donau in tiergeographischer und biologischer Hinsicht. – Abh. Bay. Akad. Wiss. math.-phys. Kl. **26**, 1–34, Tafel 1–4, München.
- HAAS, F. (1969): Superfamilia Unionacea. – Das Tierreich, Lief. **88**, I–X, 1–663, Berlin (De Gruyter).
- HÄSSLEIN, L. (1977): Die Weichtierwelt von Bayrisch Schwaben. – **32**. Bericht Naturf. Ges. Augsburg, I–XI, 1–154, Augsburg.
- ISRAEL, W. (1913): Biologie der europäischen Süßwassermuscheln. 93 S., 18 Tafeln. – Stuttgart (Lutz).
- JUNGBLUTH, J. H. & SCHMIDT, H.-E. (1972): Die Najaden des Vogelsberges. – Philippia **1**, 149–156, Kassel.
- JUNGBLUTH, J. H. (1978): Prodrum zu einem Atlas der Mollusken von Hessen. Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland, Teil 5, 165 S., Saarbrücken.
- KINZELBACH, R. (1976): Die Wassermollusken des Naturschutzgebietes „Hördter Rheinaue“. – Mitt. Pollichia **64**, 138–152, Bad Dürkheim.
- KOBELT, W. (1911): Rossmäblers Ikonographie der europäischen Land- und Süßwassermollusken. N. F. **XVII**, Dresden u. a.
- MODELL, H. (1941): Die Rassen der mittel- und osteuropäischen Najaden. – Arch. Molluskenk. **78**, 161–177, Frankfurt/M.
- MODELL, H. (1951): Die Najaden Vorderasiens. – Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, **B 16**, 351–366, Istanbul.
- (1964): Das natürliche System der Najaden. 3. – Arch. Molluskenk. **93**, 71–126, Frankfurt/M.
- NESEMANN, H. (1984): Die Wassermollusken der Untermainaue seit 1980. – Hess. faun. Briefe **4**, 25–36, Darmstadt.
- (1986): Über die aktuelle Verbreitung und Bestandsänderung von Flußmuscheln (Mollusca: Bivalvia) in den Flußunterläufen des nördlichen Oberrheintales. – Hess. faun. Briefe **6**, 48–58, Darmstadt.
- (1987a): Über die derzeitige Verbreitung der gemeinen Flußmuschel *Unio crassus* RETZIUS, 1788, in den Flüssen Unterfrankens. – Heldia (im Druck), München.
- (1987b): Über die derzeitige Bestandsentwicklung der gemeinen Flußmuschel *Unio crassus* RETZIUS, 1788, in mitteleuropäischen Niederungs- und Mittelgebirgsbächen (Holstein/Oberfranken). – Heldia (im Druck), München.
- RIEHL, R. (1876): Die Fische der Schwalm mit einem Bestimmungsschlüssel nach der Eistruktur. – Jber. wetterau. Ges. ges. Naturkunde **125–128**, 1–14, Hanau.
- TOBIAS, W. (1973): Zur Verbreitung und Ökologie der Wirbellosen im Untermain. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **4**, 1–53, Frankfurt/M.
- WULFHORST, J. (1984a): Einfluß von Kühlwasser und kommunalen Abwässern auf die Lebensgemeinschaften großer wirbelloser Tiere in der Schwalm, einem nordhessischen Mittelgebirgsfluß. – Zwischenbericht Kassel/Göttingen, 293 S., BIO-PROJEKT II der Gesamthochschule Kassel, Sekretariat Biologie/Didaktik.
- (1984b): Flohkrebse (Crustacea: Amphipoda) und Asseln (Crustacea: Isopoda) in der Schwalm, einem nordhessischen Mittelgebirgsfluß. – Beitr. Naturk. Osthessen **20**, 97–108, Fulda.
- Anschrift der Verfasser: Dr. Karl-Otto Nagel, Herrnhuter Str. 20, 6470 Büdingen; Hasko Nesemann, Bornstraße 73, OT Lorsbach, 6238 Hofheim.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [142](#)

Autor(en)/Author(s): Nagel Karl-Otto, Nesemann Hasko

Artikel/Article: [Die Najaden der Schwalm \(Bivalvia: Unionidae\) 84-90](#)