

# Populationsdichte und bevorzugte Sedimentstruktur der Gattung *Corbicula* im Oberrhein

Stephan Winter, Elke Kentner

## Synopsis:

In late summer 1992, we investigated population density of the mass invader *Corbicula* in the upper Rhine near Trebur (Hesse). The dominant species was *C. fluminea* by 70–80 % (based on individuals) in comparison to *C. fluviatilis*. *Corbicula* species were separated from *Anodonta* and *Unio* species by different preference for sedimental structure. Possible reasons for successful colonization and separation between *Corbicula* vs. *Anodonta* species are discussed.

*Corbicula*, *Anodonta*, *Unio*, Populationsdichte, Biomasse, Sedimentstruktur, Oberrhein

population density, biomass, sediment structure, Upper Rhine

## 1. Einleitung

Die Wirbellosen-Biozönose des Rheins ist heutzutage gekennzeichnet durch eine große Zahl neu eingewanderter oder eingeschleppter Arten (Neozoa). Nach KINZELBACH (1972) stellten die Neozoen schon damals ca. 25 % der Arten, und ihr Biomassenanteil lag lokal teilweise bei 50 % und mehr.

Die aus Australasien stammende, sedimentbewohnende Muschelgattung *Corbicula* (Eulamellibranchiata, Heterodonta) hat sich in den 40er Jahren dieses Jahrhunderts in Nordamerika und seit Mitte der 80er Jahre auch in Europa erfolgreich angesiedelt. Von den Mündungsbereichen der großen Ströme kam es zu einer Ausbreitung flußaufwärts, die besonders im Rhein erfolgreich verlief. Nachweise aus dem Rhein liegen nach BIJ DE VAATE (1991) seit 1985 vor. In Europa war nach KINZELBACH (1991) während der Interglazialperioden *C. fluminea* (O.F. MÜLLER 1774) verbreitet. Auch aus den USA liegen fossile Nachweise von *Corbicula* vor (MCMAHON 1983). Weltweit geht man z. Zt. von ca. 50 *Corbicula*-Arten aus. In vielen Fällen besteht aber keine hinreichende Sicherheit über den Artstatus einzelner Formen. So existieren auch zahlreiche

Synonyme, die ebenfalls nicht zur Klarheit in der *Corbicula*-Systematik beitragen. Der in der nordamerikanischen Literatur häufig benutzte Artname *Corbicula manilensis* wird z. B. von ALDRIDGE & MCMAHON (1978) mit *Corbicula fluminea*, von MCMAHON (1983) mit *Corbicula fluminalis* und von KINZELBACH (1991) mit *Corbicula fluviatilis* gleichgesetzt.

Nach KINZELBACH (1991) handelt es sich bei den im Rhein auftretenden Arten um *Corbicula fluminea* (O.F. MÜLLER 1774) und *Corbicula fluviatilis* (O.F. MÜLLER 1774). Die beiden Arten unterscheiden sich in der Form der parallel zur Zuwachsstreifung verlaufenden Leisten und in der Färbung der Schaleninnenseite (STEUSLOFF 1943, KINZELBACH 1991).

Wie bei allen Neozoen stellt sich auch für *Corbicula* die Frage, wie sie sich in die vorhandene Biozönose einfügt. Teilaspekte dieser Frage wurden in der vorliegenden Untersuchung bearbeitet: Mit welcher Populationsdichte bzw. Biomasse tritt *Corbicula* auf? Welche Habitate bzw. welche Sedimentstrukturen besiedelt sie?

## 2. Methode

In den Jahren 1990–1992 lag die Wasserführung des Rheins deutlich unter den Normalwerten. Im September 1992 traten am Oberrhein relativ niedrige Wasserstände auf, so daß Untersuchungen an Uferzonen möglich wurden, die sonst kaum zugänglich sind. Die Daten der vorliegenden Untersuchung wurden am rechten Rheinufer bei Trebur erhoben (Rhein-Km 493).

Mit Hilfe eines quadratischen Metallrahmens wurde die Populationsdichte auf 1 m<sup>2</sup> ermittelt. Der Metallrahmen wurde an verschiedenen Stellen der ufernahen Zone auf weichem Sedimentboden ausgeworfen und ca. 10 cm tief in den Untergrund gedrückt. Der Boden wurde bis zu dieser Tiefe ausgehoben und zum Aussortieren der Tiere gesiebt. Zusätzlich wurde eine Korngrößenanalyse der jeweiligen Sedimente durchgeführt.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Biologische Kenngrößen

##### 3.1.1 Artenzusammensetzung

Von den beiden im Rhein vorkommenden *Corbicula*-Arten dominierte 1992 im Untersuchungsgebiet eindeutig *Corbicula fluminea* mit einem Individuenanteil von 70–80%.

##### 3.1.2 Populationsdichte

Die Populationsdichte betrug  $52,6 \pm 51,6$  Individuen pro  $m^2$  (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung). Das Vorkommen von *Corbicula* beschränkte sich überwiegend auf ein Band in der ufernahen Zone. Die großen Schwankungen in der Populationsdichte sind begründet in der Tatsache, daß Bereiche festgestellt werden konnten, in denen *Corbicula* nicht zu finden war und Bereiche, in denen sie sehr häufig war. In den *Corbicula*-freien Bereichen fanden sich dagegen bevorzugt einheimische Arten der Muschelgattungen *Anodonta* und *Unio*. Die unterschiedlichen Bereiche waren durch eine sehr verschiedene Sedimentbeschaffenheit gekennzeichnet (vgl. 3.2).

##### 3.1.3 Biomasse

Die Schalenlänge der *Corbicula*-Arten lag in einem Bereich von 2–19,5 mm, bei einer mittleren Länge von 7,8 mm. Aus der gefundenen Populationsdichte und der Biomasse von mittelgroßen Tieren läßt sich nun die (Biomasse *Corbicula*) /  $m^2$  abschätzen. Es ergibt sich ein Wert von ca.  $0,5 \text{ g} \pm 0,45 \text{ g}$  Trockenmasse (nur Weichkörper ohne Schale) pro  $m^2$ . Die Frischmasse liegt etwa um den Faktor 10 darüber. Die großen Schwankungen in der Populationsdichte und der Größenzusammensetzung erlauben es allerdings nicht, den so ermittelten Wert zu verallgemeinern.

#### 3.2 Sedimentstruktur

Wie bereits erwähnt, wurden *Corbicula* und die einheimischen Muscheln *Anodonta* bzw. *Unio* an unterschiedlichen Stellen gefunden. Es wurde daher eine Korngrößenanalyse der jeweiligen Sedimente durchgeführt. Es zeigte sich, daß sich die *Anodonta*- und *Unio*-Arten vorwiegend in sehr feinem Sediment aufhalten (häufigste Korngröße  $< 0,2 \text{ mm}$ ), während *Corbicula* in groberem Sediment vorkommt (häufigste Korngröße zwischen 1 und 2 mm, vgl. Abb. 1).

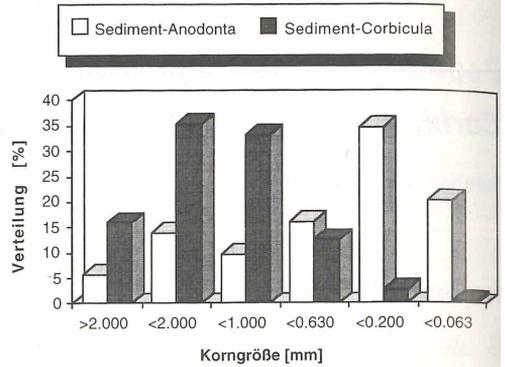


Abb. 1: Zusammensetzung der Korngrößenfraktionen [mm] in den Sedimenten, in denen die *Corbicula*-Arten (»Sediment-Corbicula«) und *Anodonta*-Arten (»Sediment-Anodonta«) gefunden wurden.

Fig. 1: Composition of grain size fractions [mm] in two different sediments occurring *Corbicula*- (»Sediment-Corbicula«) and *Anodonta*-species (»Sediment-Anodonta«).

#### 4. Diskussion

Die Artengruppe *Corbicula* hat sich im Rheinsystem sehr erfolgreich seit etwa 1985 ausgebreitet. Nach unseren Ergebnissen bevorzugt sie vergleichsweise grobkörnige Substrate (vgl. Abb. 1). Nach BELANGER & al. (1985) ist *Corbicula* in der Lage, alle Sedimenttypen zu besiedeln. Sie vermeidet allerdings reduziertes sandiges und schlammiges Sediment mit einem hohen organischen Anteil und geringem Sauerstoffgehalt. Die geringe Toleranz gegen Sauerstoffmangel ist wahrscheinlich eine Ursache für die von uns festgestellte Bevorzugung grobkörniger Substrate. *Corbicula* zeigt außerdem morphologische Anpassungen an instabile Substrate: sie hat eine vergleichsweise kräftige Schale und einen gut ausgebildeten Fuß.

*Corbicula* zeigte bei unseren Untersuchungen die größte Individuendichte unter den im Untersuchungsgebiet vorkommenden Molluskenarten. Nach DEN HARTOG & al. (1992) ist ihre erfolgreiche Besiedlung des Rheins möglicherweise auf den Sandoz-Unfall 1986 zurückzuführen. Als r-Strategie mit einem schnellen Wachstum und einer kurzen Generationsfolge (MCMAHON 1983) konnte sie sich in der gestörten Biozönose schnell ausbreiten. Auch KRAEMER (1979) stellte fest, daß sich *Corbicula* besonders in Flüssen mit einem starken anthropogenen Einfluß gegenüber einheimischen Arten durchsetzen kann. Hingegen wird ihre Abundanz in naturnahen Flußsystemen durch die heimischen Molluskenarten kon-

trolliert. Demnach könnte die unterschiedliche Sedimentpräferenz der verschiedenen Muschelarten eine Folge von Konkurrenzvorgängen sein.

Die schnelle flächendeckende Besiedlung durch *Corbicula* wurde auch dadurch begünstigt, daß sie planktische Larven besitzt. Dieser Faktor war auch hauptsächlich verantwortlich für die schnelle und erfolgreiche Besiedlung des Rheins durch *Dreissena polymorpha*. Für *Corbicula* ist mit einem weiteren Anstieg der Populationsdichten zu rechnen. Nach ALDRIDGE & MCMAHON (1978) werden in Nordamerika teilweise mehrere Tausend Individuen pro m<sup>2</sup> erreicht (Maximum 23 000 Ind./m<sup>2</sup>).

Sowohl aus Europa (KINZELBACH 1991) wie aus Nordamerika (MCMAHON 1983) liegen fossile Nachweise für *Corbicula* vor. Es ist daher vorstellbar, daß *Corbicula* in diesen neu besiedelten Räumen eine Nische besetzt hat, die seit ihrem Aussterben nie mehr von anderen Arten in Anspruch genommen wurde. THIENEMANN (1950) hatte in diesem Zusammenhang die Vorstellung der »ungesättigten Biozönose« entwickelt.

Zur Erklärung der Einnischung von *Corbicula* ergeben sich also drei Hypothesen:

1. Physiologische Eigenschaften von *Corbicula*
2. Konkurrenzdruck einheimischer Muschelarten
3. *Corbicula* besetzt eine freie Nische

Es muß nunmehr dringend untersucht werden, welche Sedimenttypen *Anodonta* und *Unio* in den Flüssen besiedeln, die noch nicht von *Corbicula* erreicht wurden. Nur so kann geklärt werden, welche der aufgestellten Hypothesen zutrifft. Außerdem stellt sich die Frage, ob und wie weit die beiden eingewanderten *Corbicula*-Arten in irgendeiner Form ökologisch separiert sind. Hierzu muß aber zuerst die *Corbicula*-Systematik geklärt werden und damit die Frage, ob es sich hier wirklich um zwei biologisch »gute« Arten handelt.

### Danksagung

Wir danken Andrea Müller und Dr. Martin Brauer für ihre Hilfe bei der Freilandarbeit.

### Literatur

ALDRIDGE, D.W. & R.F. MCMAHON, 1978: Growth, fecundity, and bioenergetics in a natural population of the asiatic freshwater clam, *Corbicula manilensis* Philippi, from north central Texas. – J. moll. Stud. 44: 49–70.

BELANGER, S.E., FARRIS, J.L., CHERRY, D.S. & J. CAIRNS Jr., 1985: Sediment preference of the freshwater Asiatic Clam, *Corbicula fluminea*. – Nautilus 99: 66–73.

BIJ DE VAATE, A., 1991: Colonization of the German part of the river Rhine by the Asiatic clam, *Corbicula fluminea* MÜLLER, 1774 (Pelecypoda, Corbiculidae). – Bull. Zoologisch Museum 13: 13–16.

DEN HARTOG, C., VAN DEN BRINK, F.W.B. & G. VAN DER VELDE, 1992: Why was the invasion of the river Rhine by *Corophium curvispinum* and *Corbicula* species so successful? – J. of Natural History 26: 1121–1129.

KINZELBACH, R., 1972: Einschleppung und Einwanderung von Wirbellosen in Ober- und Mittelrhein. – Mainzer Naturw. Archiv 11: 109–150.

KINZELBACH, R., 1991: Die Körbchenmuscheln *Corbicula fluminalis*, *Corbicula fluminea*, und *Corbicula fluviatilis* in Europa (Bivalvia: Corbiculidae). – Mainzer Naturw. Archiv 29: 215–228.

KRAEMER, L.R., 1979: *Corbicula* (Bivalvia: Sphaeriacea) vs. indigenous mussels (Bivalvia: Unionacea) in U. S. Rivers: A hard case for interspecific competition? – Amer. Zool. 19: 1085–1096.

MCMAHON, R.F., 1983: Ecology of an invasive pest bivalve, *Corbicula*. – In: K.M. Wilbur, The Mollusca Vol. 6: Ecology, Academic Press, Orlando: 505–561.

STEUSLOFF, U., 1943: Die gegenwärtige Verbreitung von *Corbicula fluminalis* Müller. – Zeitschrift für Geschichtsforschung und Flachlandgeologie 19: 66–68.

THIENEMANN, A., 1950: Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. – Die Binnengewässer 18: 1–809.

### Adressen:

Dr. Stephan Winter  
Abt. Ökologie und Evolution  
Zoologisches Institut  
J. W. Goethe-Universität  
Siesmayerstr. 70, 60054 Frankfurt/M.

Elke Kentner  
Landkreis Peine, Umweltamt  
Burgstr. 1, 31224 Peine

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [24\\_1995](#)

Autor(en)/Author(s): Winter Stephan, Kentner Elke

Artikel/Article: [Populationsdichte und bevorzugte Sedimentstruktur der Gattung Corbicula im Oberrhein 557-559](#)