

Bearbeiter: Dipl.-Biol. Westermann

Dr. Wendling

### **Was ist die (wahrscheinlichste) Ursache des „Muschelsterbens“ im Rhein im Hochsommer 2003?**

Tritt ein spektakuläres Massensterben von Gewässerorganismen auf, wird zunächst als Ursache eine anthropogene, ungewöhnliche Schadstoffbelastung vermutet. Nach den bisherigen Erkenntnissen liegen für den rheinland-pfälzischen Rhein hierfür jedoch keine Hinweise vor. Auch aus Baden-Württemberg gibt es keine Hinweise auf eine anthropogene Schadstoffwelle (VOBIS, LFU Karlsruhe, schriftl. Mitteil.).

Ein weiterer, zunächst nahe liegender Ursachenkomplex wäre Sauerstoffmangel in Sedimentnähe mit eventueller Bildung von Botulismus-Erregern. Das Bakterium *Clostridium botulinum* bildet das Botulinumtoxin, das zu den stärksten bekannten Giften gehört. *Clostridium botulinum* ist ein obligat anaerobes Bakterium, was bedeutet, dass es nur bei Abwesenheit von Sauerstoff lebensfähig ist und Toxine bilden kann. Sowohl die ausreichende Sauerstoffversorgung im Rhein als auch die Tatsache, dass keine anderen Gewässerorganismen bisher zu Schaden gekommen sind, spricht jedoch gegen diese Vermutung; Botulismus ist als Ursache in der fließenden Welle des Rheines auszuschließen.

Bei *Corbicula* selbst führen nach Literaturangaben erst Sauerstoffsättigungen unter 40 % zum vermehrten Absterben; im Juni 2003 sanken die Sauerstoffsättigungswerte im Rhein bei Mainz jedoch im kurzzeitigen Minimum nicht unter rund 65 % ab, meist lagen sie trotz hoher Temperaturen zwischen ca. 80-95 %.

Eine weitere Möglichkeit – Blaualgentoxine – wurde vom LfW mittels Untersuchung von Aufwuchsproben überprüft. Auch in dieser Hinsicht ergab sich kein Hinweis auf einen Zusammenhang mit dem Muschelsterben. Die wenigen vorgefundenen Blaualgen zeigten keinerlei Massenentwicklung im Rhein, so dass auch keine Blaualgentoxine in wirkungsrelevanten Mengen zu erwarten sind. Vorsorglich durchgeführte Toxizitätstests verliefen erwartungsgemäß negativ.

Nach allem was über frühere Muschelsterben der Art und ihre Autökologie bekannt ist, muss die Ursache eher im Zusammenspiel von artspezifischer Biologie mit den saisonalen Umweltbedingungen gesucht werden.

Das Muschelsterben der Körbchenmuschel (*Corbicula spec.*) im Rhein ist wahrscheinlich auf natürliche Ursachenzusammenhänge zurückzuführen, die hauptsächlich mit Faktoren wie Nahrungszugang, erhöhten Wassertemperaturen, einer hohen Populationsdichte und der Lebenserwartung der Muschel zu tun haben. Aus der Literatur (Überblick in: MEISTER 1997) ist bekannt, dass die im Rhein häufige Art *Corbicula fluminea* bei höheren, sommerlichen Wassertemperaturen ab 21–24 °C eine deutlich verringerte Filtrationsleistung aufweist und somit eine mögliche Nahrungslimitierung bei hohen Wassertemperaturen eine Rolle spielt. Bei den Untersuchungen von MEISTER (1997) im Rhein konnten für *C.*

*fluminea* in den Sommermonaten häufiger hohe Mortalitätsraten von ca. 40% festgestellt werden. Hierbei wurde überwiegend das Absterben großer (alter) Individuen festgestellt (*C. fluminea* erreicht im Rhein ein maximales Alter von 4-5 Jahren bei einer maximalen Schalengröße von 32 mm).

Auch aus den USA sind Massensterben von *C. fluminea* bekannt (McMAHON u. WILLIAMS, 1986). Dort wird dieses damit erklärt, dass bei hohen Wassertemperaturen im Sommer, hohen Metabolismusraten und erhöhtem Energiebedarf (niedrigere Filtrationsraten, s. o.) eine Verstärkung der intraspezifischen Konkurrenz bei hoher Populationsdichte erfolgt. Die in den USA und auch am Rhein beobachtbaren Massensterben von *Corbicula fluminea* lassen sich also am wahrscheinlichsten damit erklären, dass Stresssituationen bei hohen Wassertemperaturen und gesteigertem Energiebedarf für große Kohorten von Individuen, die ihre Altersgrenze erreicht haben, zum gleichzeitigen Absterben führen. Eine solche Stresssituation besteht am Rhein im Sommer 2003 sicherlich: seit Juni herrschen besonders hohe Wassertemperaturen (23-26 °C), der Wasserstand ist auf ein außergewöhnliches, jahreszeitliches Minimum abgesunken, die Körbchenmuschel erreicht im Rhein in den letzten Jahren eine sehr hohe Populationsdichte von durchschnittlich rund 500 Individuen/m<sup>2</sup>, stellenweise auch deutlich darüber mit bis zu mehreren Tausend Individuen/m<sup>2</sup>.

Die hohe Populationsdichte der Art im Rhein ist wahrscheinlich auch dadurch möglich, dass *Corbicula* mit ihrer besonders robusten Schale kaum natürliche Fressfeinde hat und somit geringem Fraßdruck unterliegt. Entsprechend „riesige“ Populationen mit sehr hoher Biomasse werden aufgebaut. Entwickeln sich die jahreszeitlichen Umweltbedingungen zu außergewöhnlichen Extremen wie im Juni/Juli 2003, so verschlechtern sich die Lebensbedingungen für einen Teil der großen Population derartig, dass es zu dem Massensterben kommt. Wie der Literatur zu entnehmen, ist dieses kein außergewöhnliches, sondern ein unter diesen Umständen schon oft und in unterschiedlichsten Gewässern beobachtetes Phänomen bei *C. fluminea*. Massensterben der Gattung wurden auch im Rhein schon mehrfach beobachtet, so u.a. 1996 und 1997 unterhalb Biblis (KORTE, pers. Mitteil.). Auch aus dem Jahr 2002 gibt es Beobachtungen abtreibender Muscheln im Raum Mainz (ENTING, pers. Mitteilung). Das Massensterben von *Corbicula* im Sommer 2003 erreicht zwar das bisher umfangreichste beobachtbare Ausmaß im Rhein, bedingt sicherlich auch durch die Niedrigwassersituation, doch das nächste natürliche Massensterben sollte nicht verwundern, es kommt bestimmt. Die Beobachtung durch die wasserwirtschaftlichen Fachbehörden ist sicherlich weiterhin notwendig, auch um ggf. die Bevölkerung und Badende über das Phänomen zu informieren. Es sind doch zum Teil große Mengen Muschelfleisch, welches in unterschiedlichem Zersetzungsgrad den Rhein herunter treibt.

#### **Literatur:**

ENTING, K.: pers. Mitteilung vom 15.7.03

KORTE, E.: pers. Mitteilung vom 16.7.03

MEISTER, A. (1997): Lebenszyklus, Autökologie und Populationsökologie der Körbchenmuscheln *Corbicula fluminea* und *Corbicula fluminalis* (Bivalvia, Corbiculidae) im Inselrhein.- Schriftenreihe der Hess. Landesanstalt für Umwelt (HLfU), Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 238, 170 S.

McMAHON, R. F. u. WILLIAMS, C. J. (1986): Growth, life cycle, upper thermal limit and downstream colonization rates in a natural population of the freshwater bivalve mollusc, *Corbicula fluminea* (Müller) receiving thermal effluents.- American Malacological Bulletin, Spec. Edit. 2: 231-239

VOBIS, H.: schriftliche Mitteilung vom 14.7.03