

Press release**Universität zu Köln****Eva Faresin**

01/27/2003

<http://idw-online.de/en/news58555>Research results, Scientific Publications
Biology, Environment / ecology, Information technology, Oceanology / climate
transregional, national**Geißeltierchen halten das Rheinwasser sauber**

18 / 2003 (Geißeltierchen)

Kleinste Tiere halten den Rhein sauber
Köln-Preis für Dr. Markus Weitere

Die Wasserqualität in großen Fließgewässern ist von besonderer Bedeutung, wenn diese - wie zum Beispiel der Rhein - auch zur Trinkwassergewinnung genutzt werden. Der Einfluß kleiner einzelliger Tiere auf die Wasserqualität wurde bereits für eine Reihe von stehenden Gewässern gründlich erforscht. Am Zoologischen Institut der Universität zu Köln entstanden nun erstmals zwei Doktorarbeiten, die diesen Einfluß auch in einem großen Fließgewässer, dem Rhein, untersucht haben. Die beiden Wissenschaftler werden heute für ihre Dissertationen, die von Professor Dr. Hartmut Arndt betreut wurden, mit dem Köln-Preis 2002 ausgezeichnet. Eine der Arbeiten verfaßte Dr. Markus Weitere. Seine Dissertation "The heterotrophic nanoflagellates in the water column of the River Rhine: Seasonal and spatial dynamics and their position in the food web" (Die heterotrophen Nanoflagellaten im Freiwasser des Rheins: Saisonale und räumliche Dynamik und ihre Stellung im Nahrungsgewebe) erschien in englischer Sprache.

Dr. Weitere beschreibt die Stellung kleiner einzelliger Tiere, der sogenannten heterotrophen Nanoflagellaten, im Nahrungsgewebe des Rheins. "Nano" gibt den Größenbereich an. Mit einem Durchmesser von 0,002 bis 0,02 Millimetern sind diese Flagellaten ("Geißeltierchen") die kleinsten "Tiere" der Welt. Sie ernähren sich hauptsächlich von Bakterien, womit ihnen eine Schlüsselfunktion in den Gewässern zukommt. Zum einen verhindern sie durch ihre Aktivität, daß sich Bakterien massenhaft vermehren. Zum anderen sind sie ein wichtiges Glied in der Selbstreinigungskette der Gewässer. Dabei werden organische Verunreinigungen von Bakterien aufgenommen, die von den Flagellaten konsumiert werden. Die Flagellaten selber werden wiederum von anderen Tieren im Freiwasser gefressen. Mit jedem Schritt in dieser Nahrungskette werden die organischen Verbindungen zu Kohlendioxid und Nährstoffen abgebaut. Während diese Prozesse in Stillgewässern gut untersucht sind, weiß man bis heute nur wenig über die Bedeutung der Flagellaten in Fließgewässern. Doch gerade in großen Fließgewässern wie dem Rhein, der auch ein wichtiges Trinkwasser-reservoir ist, könnten solche mikrobiellen Prozesse von großer Bedeutung sein.

Durch seine Forschungsarbeit konnte Dr. Weitere erstmalig für ein großes Fließgewässer die Bedeutung der Flagellaten - besonders in ihrer Rolle als Vertilger von Bakterien - sowie deren Steuerung im Ökosystem erfassen. Die Untersuchungen wurden vor allem im Ökologischen Rheinlabor der Universität zu Köln durchgeführt. Hier konnten die Organismen aus der fließenden Welle entnommen und die empfindlichen Proben sachgerecht aufgearbeitet werden. Zusätzlich nahm der Kölner Zoologe Proben am unteren Niederrhein, um Änderungen entlang der Fließstrecke zu erfassen. Diese Proben wurden in der Außenstelle des Zoologischen Instituts der Universität zu Köln in Grietherbusch aufgearbeitet. Die Freilandarbeiten wurden von verschiedenen Laborexperimenten begleitet, unter anderem um die Wachstumsleistungen der Flagellaten sowie deren Verluste an verschiedene Vertreter des Planktons (Gesamtheit der im Wasser schwebenden tierischen und pflanzlichen Organismen) und des Benthos (Gesamtheit der auf dem Gewässerboden lebenden Organismen) zu messen.

Während der 21monatigen Freilanduntersuchung lag die Anzahl der Flagellaten pro Volumeneinheit Wasser zwischen 7 und 4890 Individuen pro Milliliter; der Durchschnitt lag bei 1100 Individuen pro Milliliter. Dabei wurde eine Fülle verschiedener Arten und Lebensformen nachgewiesen. So leben zum Beispiel einige der winzigen Einzeller auf kleinen Schwebstoffen im Wasser und "weiden" hier anheftende Bakterien ab. Andere Flagellatenarten schwimmen frei und ernähren sich von im Wasser verteilten Bakterien. Innerhalb des Zooplanktons (Gesamtheit der im Wasser schwebenden Tiere) waren die Flagellaten die dominante Gruppe mit Anteilen von über 70 Prozent an der gesamten Zooplankton-Biomasse. Zudem waren sie sehr produktiv. In sogenannten Fraktionierungsexperimenten, in denen vorher sämtliche Freißfeinde der Flagellaten entfernt wurden, verdoppelten sich die Flagellaten durchschnittlich alle 12 Stunden im Sommer und alle 40 Stunden im Winter; damit sind sie die bei weitem produktivste Gruppe innerhalb des untersuchten Zooplanktons. Zur Aufrechterhaltung dieser hohen Wachstumsleistung benötigen sie große Mengen an Bakterien, die in den Experimenten durchschnittlich etwa 50 Prozent der bakteriellen Produktion entsprachen.

Aufgrund des schnellen Wachstums und der geringen Verluste innerhalb des Planktons war zunächst zu erwarten, daß die Flagellaten entlang der Fließstrecke stark zunehmen. Dies bestätigte sich jedoch nicht, das heißt ein großer Teil der Flagellatenproduktion "verschwindet" durch andere Prozesse. Verschiedene Indizien deuten darauf hin, daß diese Verluste durch Tiere auf dem Gewässerboden (Muscheln, Rädertierchen, andere tierische Einzeller) verursacht werden, die die im Plankton schwebenden Organismen als Nahrung nutzen. Somit verläuft ein großer Teil des Stoffflusses - und damit der Selbstreinigungskette - im Rhein von den Bakterien über die heterotrophen Flagellaten zum Benthos. Dieses Ergebnis überraschte, weil man in der Gewässerökologie bisher angenommen hatte, daß der Einfluß des Benthos auf das Plankton gering sei.

Die enge Verbindung zwischen Plankton und Benthos hat Folgen für die Steuerung der Flagellaten und des planktischen Nahrungsgewebes insgesamt. So konnte Dr. Weitere durch seine Forschungen zeigen, daß die Zahl der Flagellaten mit steigendem Wasserstand sehr stark zunimmt. Der Grund liegt in einer Abnahme der relativen Verluste an das Benthos, da mit der Zunahme der Wassermassen die Kontaktwahrscheinlichkeit zwischen den schwebenden Organismen und den auf dem Gewässerboden lebenden Organismen sinkt. In gleichem Maße könnte theoretisch auch die Dichte der Bakterien bei Hochwasser bedenklich zunehmen, da das Benthos dann die großen Mengen an Bakterien in den ansteigenden Wassermassen nicht mehr regulieren kann. Diese Schonung der Bakterien wird jedoch durch die Vermehrung der schnell wachsenden Flagellaten ausgeglichen, die bei Hochwasser bis zu 100 Prozent der bakteriellen Produktion fressen können und so eine Zunahme der Bakteriendichte verhindern.

(105 Zeilen à 60 Anschläge)
Verantwortlich: Eva Faresin

Für Rückfragen stehen Ihnen Dr. Markus Weitere unter der Email-Adresse mweitere@zedat.fu-berlin.de und Professor Dr. Hartmut Arndt unter der Telefonnummer 0221/470-3100, der Fax-Nummer 0221/470-5932 und unter der Email-Adresse Hartmut.Arndt@uni-koeln.de zur Verfügung.

Unsere Presseinformationen finden Sie auch im World Wide Web unter <http://www.uni-koeln.de/pi/>.