

**Press release****Technische Universität Berlin****Ramona Ehret**

03/16/2001

<http://idw-online.de/en/news31549>Research projects  
Biology, Chemistry, Environment / ecology, Information technology, Oceanology / climate  
transregional, national**Biochemie - Frühwarnsystem für gefährliche "Wasserblüten"**

Nr. 1, Wissenschaftsdienst "Forschung aktuell" der TU Berlin, 2. Jg. /Nr. 1/März 2001

Biochemie  
Frühwarnsystem für gefährliche "Wasserblüten"

- Bilder vorhanden -

Cyanobakterien sind mikroskopisch kleine einzellige Lebewesen. Im Sommer kommt es in freien Gewässern oft zu einer massenhaften Vermehrung dieser Blaugrünalgen. Für Badende stellen sie ein ernstzunehmendes Gesundheitsrisiko dar, da sie gefährliche Giftstoffe enthalten. An der TU Berlin wurde jetzt ein System entwickelt, mit dem bereits im Frühjahr Gewässer auf eine potenzielle Gefährdung untersucht werden können.

Wem im Sommer die Freibäder zu überfüllt und verchlort sind, der sucht sein Badevergnügen in der Natur. Doch ein Bad in freien Gewässern kann unerwünschte Folgen haben: Übelkeit, Erbrechen, gerötete Augen, Kopfschmerzen und manchmal auch Fieber. Der Grund sind Giftstoffe (Cyanotoxine) in Cyanobakterien. Die Bakterien sind in jedem natürlichen Gewässer vorhanden, doch durch die unnatürliche Überdüngung vieler Seen und Teiche kommt es gerade im Hoch- und Spätsommer zu einer massenhaften Vermehrung. Als geschlossene grüne Teppiche bedecken dann die Cyanobakterien die Wasseroberfläche.

Wissenschaftler vom Max-Volmer-Institut für Biophysikalische Chemie und Biochemie der Technischen Universität Berlin können nun mit ihrem Frühwarnsystem Cyanotoxine im Wasser feststellen. Bereits eine geringe Anzahl von Bakterien in einer Wasserprobe reicht aus, um die spezifische Zusammensetzung der Toxingemische bestimmen zu können. "Mithilfe zusätzlicher Daten wie zum Beispiel dem Phosphorgehalt des Gewässers können wir bereits im Frühjahr abschätzen, ob die Gefahr einer für den Menschen gefährlichen 'Wasserblüte' der Cyanobakterien besteht", so Projektleiter Dr. Hans von Döhren.

Bei ihrer Analyse konzentrieren sich die TU-Wissenschaftler auf eine bestimmte Stoffgruppe der Cyanotoxine, die sogenannten Microcystine. Diese Stoffgruppe wird unter anderem im Cyanobakterium *Microcystis* gebildet. Das Toxin ist ein Peptid, das in erster Linie die Leber schädigt. Es blockiert Enzyme, die beim Energie- und Baustoffwechsel von Zellen eine wichtige Rolle spielen. Untersuchungen des Umweltbundesamtes in Berliner und Brandenburger Badeseen zeigen, dass gerade *Microcystis* und somit das Toxin im Sommer in großer Menge auftritt. Noch gibt es keine Grenzwerte für die Cyanobakterien-Belastung, nur einen Richtwert von der Badewasserkommission des Umweltbundesamtes. Dieser Richtwert wurde in den Untersuchungen zum Teil um das 10-fache, in zwei Fällen sogar um das 100-fache überschritten. "Menschen, besonders Kinder, würden sich bei einem Bad an einer solchen Stelle einer erheblichen gesundheitlichen Gefahr aussetzen", erklärt Dr. Hans von Döhren.

Um die Cyanotoxine in einer Wasserprobe zu bestimmen, setzen die Wissenschaftler eine spezielle Analyseverfahren ein, die "MALDI-TOF Massenspektrometrie". Bei dieser Methode werden die in der Probe enthaltenen Moleküle mit einem Laser ionisiert. Die entstandenen Ionen werden dann in einem starken elektromagnetischen Feld (ca. 20 kV) beschleunigt und treffen nach einer Flugstrecke von ein bis drei Metern (abhängig vom Gerätetyp) auf einen Detektor. Dieser misst

den Aufprall. Aus der Zeit, die das Ion für die Flugstrecke benötigte, lässt sich die Masse des Teilchens und seine chemische Struktur bestimmen. Die Analysen werden von der Firma Anagnostec in Luckenwalde durchgeführt. Ehemalige Mitarbeiter des TU-Instituts haben sich selbständig gemacht und Fördergelder ermöglichten die Anschaffung der aufwendigen und teuren Technik eines "MALDI-TOF Massenspektrometers".

In Deutschland liegt das größte Gefahrenpotenzial der Cyanotoxine für den Menschen beim Kontakt in Badegewässern. Bei Tieren, die stark cyanobakterienhaltiges Wasser trinken und so eine sehr hohe Dosis der Gifte zu sich nehmen, kann dies tödlich enden. Gerade für Kühe oder andere Weidetiere ist dies eine nicht zu unterschätzende Gefahr. Bei Trinkwasser besteht jedoch kein Risiko, da es überwiegend aus dem Grundwasser gewonnen wird und Cyanotoxine dort nicht in gefährlicher Konzentration vorliegen. Anders ist die Situation in Ländern, in denen Oberflächenwasser auch als Trinkwasser verwendet wird. In Europa sind davon Länder wie Portugal, Polen und die skandinavischen Staaten betroffen. Studien in China zeigen beispielsweise einen Zusammenhang zwischen dem Konsum von Cyanotoxin belastetem Trinkwasser und einer erhöhten Rate von Leberkrebserkrankungen auf.

Im Frühjahr nächsten Jahres ist das Projekt der TU Berlin abgeschlossen, dann könnte das Frühwarnsystem zur großflächigen Überwachung von Gewässern eingesetzt werden. Neben der Forschung am Toxin Microcystin arbeiten die Wissenschaftler am Max-Volmer-Institut daran, die Palette der bekannten Cyanotoxine zu erweitern und möglichst alle Stoffwechselprodukte der Cyanobakterien zu erfassen. Die neu gefundenen Stoffe sollen zusammen mit den bereits bekannten in einer Datenbank zusammengefasst und so das Frühwarnsystem verbessert werden. In weiteren Projekten des TU-Instituts werden die humantoxikologische und die pharmakologische Bedeutung dieser cyanobakteriellen Inhaltsstoffe untersucht.

Alexander Schlichter (as)

#### Datenbank

Ansprechpartner: Dr. Hans von Döhren, Max-Volmer-Institut für Biophysikalische Chemie und Biochemie, Technische Universität Berlin

Kontakt: Franklinstr. 29, 10587 Berlin, Tel.: 030/314-22697, E-Mail: doehren@chem.tu-berlin.de, Internet: <http://www.anagnostec.de>

Fachgebiet: Biochemie

Projekt: CYANOTOX - Entwicklung von Frühwarnsystemen für Toxine aus Cyanobakterien

5400 Zeichen, Texte und Bilder kann man unter [www.tu-berlin.de/forschung-aktuell](http://www.tu-berlin.de/forschung-aktuell) abrufen

URL for press release: <http://www.tu-berlin.de/forschung-aktuell> abrufen