

CYAQUATA

Untersuchung der Wechselbeziehungen von toxinbildenden Cyanobakterien und Wasserqualität in Talsperren unter Berücksichtigung sich verändernder Umweltbedingungen und Ableitung einer nachhaltigen Bewirtschaftungsstrategie

FORSCHUNG ZUR MASSENENTWICKLUNG VON CYANOBAKTERIEN IN TALSPERREN

Die Konzentration des Phytoplanktons und die taxonomische Zusammensetzung sind wichtige Kennzeichen der Wasserqualität in Standgewässern, wie Seen, Weiher und Talsperren. Ein aktuelles Problem ist die stetige Zunahme planktischer Cyanobakterien, die auch Toxine bilden können. Durch das Auftreten von Cyanobakterien, früher fälschlicherweise auch Blaualgen genannt, und die Freisetzung ihrer Toxine wird die Nutzung von Talsperren zur Bereitstellung von Trinkwasser und Brauchwasser sowie als Badegewässer erheblich beeinträchtigt. Derzeit sind über 40 toxinbildende Cyanobakterienarten und über 150 Cyanotoxine mit sehr unterschiedlicher Toxizität und Wirkung bekannt. Forschungsbedarf besteht hinsichtlich der sicheren Quantifizierung und Differenzierung von Cyanobakterien, der analytischen Bestimmung bisher wenig untersuchter Cyanotoxine und der Risikobewertung von Cyanobakterien-Massenentwicklungen. Dies ist Anliegen des Verbundprojekts CYAQUATA.

ZIELE

Ein wesentliches Ziel des Verbundprojekts ist es, einen Beitrag zu leisten, das Auftreten von Cyanobakterien bzw. Cyanotoxinen besser zu verstehen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Entwicklung von Methoden, die frühzeitig Massenentwicklungen von Cyanobakterien mit Toxinbildungspotenzial erkennen lassen. Dazu sollen sowohl Schlüsselfaktoren für die Entwicklung von Cyanobakterien und die Bildung ihrer Toxine identifiziert als auch praxistaugliche Instrumente zur Überwachung entwickelt werden. Mit Hilfe der im Projekt gewonnenen neuen Kenntnisse sollen den zuständigen Behörden langfristige Lösungen zur sicheren Beherrschung der Cyanobakterien-Problematik bereitgestellt werden.

IMPLEMENTIERUNG

Als zentrale Herausforderung haben es sich die Verbundprojektspartner zur Aufgabe gemacht, das Auftreten von Cyanobakterienarten in vier Talsperren mit unterschiedlichem Nährstoffangebot zu untersuchen. Der Fokus

liegt hierbei insbesondere auf invasiven, also ursprünglich nicht in Deutschland heimischen Arten. Zur Differenzierung der Arten werden molekulare Fingerprintmethoden eingesetzt und weiterentwickelt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Einsatz der Durchflusszytometrie, welche aufgrund ihrer flexiblen, schnellen und automatisierbaren Arbeitsweise sowie der Möglichkeit einer Differenzierung diverser Cyanobakteriengruppen ein hohes Potenzial für den Routineeinsatz bei Gewässeruntersuchungen besitzt.

Ein wesentliches Projektergebnis wird ein Leitfaden für die Erfassung, Früherkennung sowie die Bewertung von Cyanobakterien und Cyanotoxinen in Talsperren sein. Hieraus lassen sich im Anschluss konkrete Handlungsempfehlungen für Behörden und Wasserversorger ableiten. Darüber hinaus sollen robuste, praxistaugliche Methoden zur Erfassung von Cyanobakterien, deren Toxi-



Massenauftreten von Cyanobakterien in der Talsperre Saidenbach, Sachsen

nen sowie toxischer Wirkungen entwickelt werden. Diese Methoden sind Grundlage für Praxisanwendungen in Behörden, kommerziellen Laboren und Untersuchungsanstalten. Im Rahmen des Projektes werden außerdem neue oder bisher wenig untersuchte Cyanotoxine identifiziert, gezielt biosynthetisiert und als kommerzielle Standards bereitgestellt.

MODELLREGIONEN

In Deutschland haben Talsperren einen hohen Anteil an der Trinkwasserbereitstellung. In Sachsen werden ca. 40 Prozent des Trinkwassers aus Talsperren gewonnen. Als Modellregion wurden vier sächsische Talsperren (Saidenbach, Neunzehnhain, Gottleuba, Quitzdorf) mit unterschiedlicher Trophie und Nutzung ausgewählt.

PROJEKTPARTNER

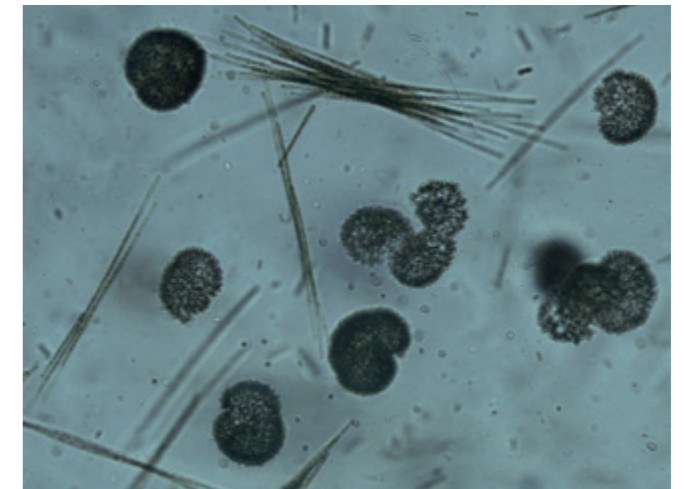
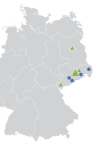
Im Verbundprojekt sind vier Institutionen aus Wissenschaft und Praxis beteiligt.

- > Technische Universität Dresden
 - Institut für Wasserchemie (Verbundprojektkoordination)
 - Ökologische Station Neunzehnhain
- > Cyano Biotech GmbH, Berlin
- > Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Abteilung 4 – Wasser, Boden, Wertstoffe, Dresden
- > Umweltbundesamt, Bad Elster

Assoziierte Partner von CYAQUATA sind das Unternehmen BD Biosciences sowie die Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen.

ARBEITSSCHRITTE

Bei der Bestimmung der Cyanotoxine sollen empfindliche und robuste analytische Methoden entwickelt und validiert werden. Neben der Analytik mittels Liquid Chromatographie-Tandem Massenspektrometrie wollen die Verbundpartner Immunoassays zur schnellen Detektion von Cyanotoxinen erproben. Für ein verbessertes Monitoring und die zeitintegrative Erfassung der Toxine werden Passivsammlersysteme sowie eine Methode zur Probenahme und Anreicherung der Toxine an Adsorberharzen etabliert. Bei der analytischen Erfassung der Cyanotoxine sind derzeit fehlende Standardsubstanzen ein wesentliches Problem. Im Rahmen des Verbundprojekts planen die Partner noch nicht kommerziell erhältliche Substanzen durch Biosynthese selbst zu erzeugen und bereitzustellen.



Mikroskopaufnahmen der Cyanobakterien *Woronichinia naegeliana* und *Aphanizomenon flos-aquae*

Zum besseren Verständnis der Entstehung von toxinbildenden Cyanobakterien in Talsperren sollen die Refugien und Sedimentareale innerhalb der trophischen Kaskade einer Talsperre, in denen die Massenentwicklung von Cyanobakterien ihren Ursprung hat, bestimmt werden. Durch Versuche in Enclosures im Freiland und durch Laborexperimente mit aus Talsperren entnommenen Proben sowie isolierten und kultivierten Cyanobakterien soll ermittelt werden, welche Faktoren eine Massenentwicklung von Cyanobakterien und die Bildung von Cyanotoxinen begünstigen.

Parallel ist eine Risikobewertung von Cyanobakterien in Talsperren geplant. Eine solche Bewertung soll mittels zellbasierter Toxizitätstests mit isolierten Toxinen und Gemischen sowie in realen Wasserproben erfolgen. Dazu werden In-vitro-Teststrategien zur Gefährdungsabschätzung entwickelt, verifiziert und Anwendungsempfehlungen formuliert.

KONTAKT

Technische Universität Dresden
Institut für Wasserchemie
Prof. Dr. Eckhard Worch | Tel.: +49 351 463 32759
eckhard.worch@tu-dresden.de

<https://tu-dresden.de/hydro/cyaquata>
Projektlaufzeit: 01.06.2015 – 31.05.2018
Weitere Kontaktdaten und Partner: Seite 44