

Projekt

CyanoBakterien und -toxin Erfassung (CYBER)

Koordinator:

Christian Moldaenke
bbe Moldaenke GmbH
Preetzer Chaussee 177
24222 Schwentinental
Tel: 0431 380 40 14
E-Mail: cmoldaenke@bbe-moldaenke.de

Projektvolumen:

1.146.465 € (70,5% Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.02.2020 – 31.01.2024

Projektpartner:

- bbe Moldaenke GmbH, Schwentinental
- Leibniz Universität, Hannover
- Institut für Hygiene und Umwelt, Hamburg (assoziiertes Partner)

KMU-innovativ: Photonik und Quantentechnologien

Die Photonik zählt mit etwa 140.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von über 30 Milliarden Euro zu den wesentlichen Zukunftsfeldern, die die Hightech-Strategie der Bundesregierung adressiert. Forschung, Entwicklung und Qualifizierung nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein, denn Investitionen in Forschung, Entwicklung und Qualifizierung von heute sichern Arbeitsplätze und Lebensstandard in der Zukunft.

Besondere Bedeutung nehmen hier KMU ein, die nicht nur wesentlicher Innovationsmotor sind, sondern auch eine wichtige Nahtstelle für den Transfer von Forschungsergebnissen aus der Wissenschaft in die Wirtschaft darstellen. Sowohl in etablierten Bereichen der Photonik als auch bei der Umsetzung neuer Schlüsseltechnologien in die betriebliche Praxis hat sich in den letzten Jahren eine neue Szene innovativer Unternehmen herausgebildet, die es zu stärken gilt.

Industrielle Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben tragen dazu bei, die Innovationsfähigkeit der kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland zu stärken. Die KMU sollen insbesondere zu mehr Anstrengungen in der Forschung und Entwicklung angeregt und besser in die Lage versetzt werden, auf Veränderungen rasch zu reagieren und den erforderlichen Wandel aktiv mitzugestalten.

Die Ergebnisse der Forschungsvorhaben finden breite Anwendung im Maschinen- und Anlagenbau, in der Materialbearbeitung sowie in den Bereichen Automotive, Sicherheitstechnik, Beleuchtung und Medizintechnik.



Bild 1: Laserbasierte Erzeugung von Mikrostrukturen mit Hilfe einer 5-Achs-Handhabungseinrichtung
(Quelle: Bayerisches Laserzentrum Erlangen)

Gefahrenbeschreibung von Cyanobakterienblüten

In Europa sind Blaualgen/Cyanobakterien die Quelle für einige der gefährlichsten natürlich vorkommenden Gifte. Ihre Cyanotoxine sind ein starkes Gift und verweilen mehrere Wochen in der Umwelt. Sie können bereits in Konzentrationen von etwa 1:1 Million schwere Gesundheitsschäden, insbesondere Nerven- und Leberschäden bei Mensch und Tier verursachen.

Die Freisetzung der Toxine kann sehr schnell binnen weniger Stunden erfolgen. Cyanobakterienblüten sind in Wasser sehr unregelmäßig verteilt und wachsen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit, so dass eine häufige, mitunter aufwendige Beprobung der Gewässer erforderlich ist

Die Freisetzung von Cyanotoxin ist kaum über die erfassbare Biomasse einer Cyanobakterienblüte zu bestimmen, da bei weitem nicht alle Typen einer Cyanobakterienspezies das Gift freisetzen. Existenz und Menge von Cyanobakterien in den Gewässern können erfasst werden. Analytische Tests in Laboren ermöglichen es dann, die im Wasser vorhandenen Cyanotoxine nachzuweisen. Derzeit existiert aber keine effektive, schnelle und kostengünstige Möglichkeit, um Cyanotoxine in den potentiell giftigen Algen ohne aufwendige Probenpräparation und Laboranalyse zu messen.

Erforschung neuer Methoden zur Einschätzung der Toxizität von Cyanobakterien

Dieses Forschungsvorhaben möchte deshalb ein Verfahren und ein Gerät entwickeln, das auch im Tiefenprofil eines Gewässers Cyanotoxine und potenziell toxische Cyanobakterien erkennen kann. Abgerundet wird das Projekt durch ein neuartiges Probennahmesystem für die Sicherung von Wasserproben für detaillierte Laboruntersuchungen. Damit kann Trinkwasserversorgern, Fischern, Aquakulturbetreibern, Wissenschaftlern, Aufsichtsbehörden, Schwimmern und Freizeitlern eine schnelle Untersuchung und Sicherheit mit Ihrem Gewässer geboten werden.

Das Konsortium wird eine Reihe von Technologien erforschen und kombinieren. Es soll eine bildgebendes Verfahren auf fluorometrischer Basis erforscht werden, mit der die Form kleinster Cyanobakterien abgebildet werden können. Zusätzlich sollen holographische Abbildungen der Cyanobakterien erstellt werden, um Erkennungsmerkmale hinsichtlich größerer Formen zu gewinnen. Die Zuordnung dieser Abbildungen zu einer Toxinbildenden Cyanobakterienspezies soll mittels neuronaler Netze erfolgen, wobei diese auf Schnelligkeit optimiert werden müssen. Mit Hilfe eines Systems auf der Basis von Ramanspektroskopie wird die Grundlage zur Erkennung der tatsächlich präsenten, zellinternen Cyanotoxine untersucht.



Bild 2: Herkömmliches Gerät zur Profilierung von Cyanobakterienfluoreszenz im Einsatz (Quelle: bbe Moldaenke GmbH)