

## Cyanobakterien - Ursprung des modernen Lebens und Hoffnung für die Zukunft

Mit dem Wort „Bakterium“ assoziieren die meisten Menschen zuerst einmal Krankheiten. Tatsächlich aber würde die Menschheit ohne Bakterien nicht existieren. So sind die Anfänge der Cyanobakterien gleichzusetzen mit dem Beginn der Entwicklung höherer Lebensformen auf der Erde. Vor mehr als 3 Milliarden Jahren waren sie die ersten Organismen, die oxygene Photosynthese betreiben konnten. Bei diesem Umwandlungsprozess entsteht molekularer Sauerstoff als Abfallprodukt. Die photosynthetische Massenproduktion von Sauerstoff führte schließlich zur entscheidenden Verwandlung der ursprünglich sauerstofflosen in eine sauerstoffhaltige Atmosphäre, die Leben auf der Erde überhaupt erst ermöglichte.

### Mikroorganismen gegen Treibhausgase

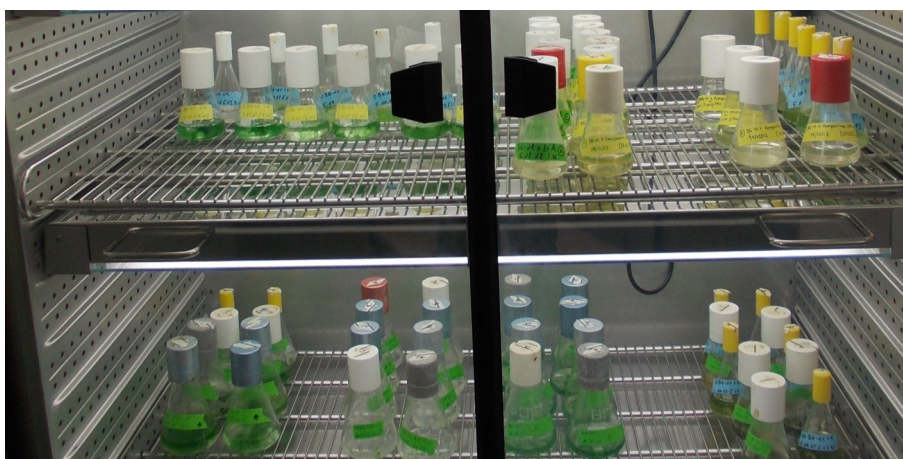
Die größte Herausforderung für Mensch und Natur wird in den nächsten Jahrzehnten die Bekämpfung der Auswirkungen von Treibhausgasen und globaler Erwärmung sein. An der Universität Duisburg-Essen wird daher im Bereich der aquatischen Biotechnologie die einzigartige Lebensform der thermophilen Cyanobakterien erforscht. In verschiedenartigen Photo-Bioreaktoren werden weltweit unterschiedlichste Mikroorganismen, die Licht zur eigenen Energiegewinnung nutzen, innerhalb dieser künstlichen Umgebung kultiviert. Für diese Reaktoren herrscht ein großer Bedarf an passenden Organismen. Das Projekt der Universität Duisburg-Essen basiert auf der Suche und Charakterisierung dieser Organismen.

### Aufgabenstellung

- ▶ Klimaschrank mit Tageslichtlampen zur Kultivierung der Stammsammlung thermophiler Cyanobakterien
- ▶ Wachstumsexperimente mit ausgewählten Kulturen
- ▶ Regelbare Temperatur und Beleuchtung
- ▶ Reproduzierbare Ergebnisse
- ▶ Absolut stabile Parameter innerhalb einer Versuchsreihe

### BINDER Lösung

- ▶ BINDER Klimaschrank mit Tageslicht der Serie KBW
- ▶ Gleichmäßige, sanfte Luftzirkulation über großflächige Seitenwände auch bei voller Beladung
- ▶ Homogene Klimabedingungen an gesamten Proben
- ▶ Flexibel positionierbare und vollständig entnehmbare Lichtkassetten
- ▶ 2 variabel positionierbare Lichtkassetten mit je 5 Tageslichtlampen, in Stufen schaltbar
- ▶ Das patentierte Lichtsystem steht für einzigartige Lichthomogenität auf der gesamten Nutzfläche
- ▶ Zuverlässiges Testen unabhängig von Umgebungsbedingungen



▲ Kultivierung verschiedener Anreicherungen und Isolate aus unterschiedlichen Teilen der Welt

Diese sollen in einer meerwasserbetriebenen Versuchsanlage gezüchtet werden, welche sich allerdings in einer wüstenartigen Umgebung befindet. Da die Mikroorganismen somit neben der Photosynthese auch in der Lage sein müssen, im Meerwasser und unter extremer Hitze zu gedeihen, fiel die Wahl konsequenterweise auf die thermophilen Cyanobakterien. Das Temperaturoptimum der auch als „Blaualge“ bezeichneten Bakterien liegt zwischen 40°C – 75°C.

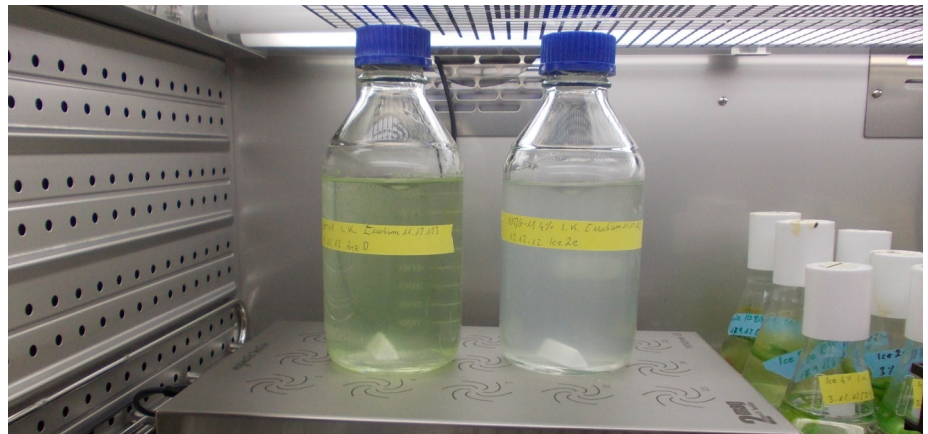
### Hohe Temperaturgenauigkeit

Zur Erforschung der Cyanobakterien sind möglichst konstante Licht- und Temperaturbedingungen von oberster Priorität. Daher hat sich die Forschungsgruppe der Universität Duisburg-Essen für die Nutzung eines BINDER Klimaschranks der

*„Innerhalb einer Versuchsreihe müssen die Parameter unbedingt stabil sein. Dies ist bei BINDER zu 100% gegeben.“*

*Inga V. Kirstein, Universität Duisburg Essen*

Serie KBW mit Tageslichtlampen und einem Fassungsvermögen von 720 Litern entschieden. Die wichtigsten Merkmale des Klimaschranks sind die hohe Temperaturgenauigkeit sowie die einzigartige homogene Lichtverteilung auf der gesamten Nutzfläche. Dies ist von besonderer Wichtigkeit bei der Arbeit mit phototrophen thermophilen Mikroorganismen. Neben der Kultivierung der Stammsammlung der thermophilen Cyanobakterien



▲ Wachstumsexperimente mit thermophilen und thermo-halophilen Kulturen

werden zudem verschiedene Wachstumsexperimente durchgeführt.

### Homogene Klimabedingungen

Experimentiert wird mit ausgewählten Kulturen unter variierenden Temperaturbedingungen sowie verschiedenen Belichtungszyklen und mit unterschiedlicher Lichtintensität. Neben den homogenen Klimabedingungen an den gesamten Proben schätzen die Forscher des Weiteren, dass durch die Vorwärmekammertechnologie des Gerätes reproduzierbare Ergebnisse garantiert sind. „In der aquatischen Biotechnologie muss reproduzierbar gearbeitet werden“, erläutert Inga Vanessa Kirstein, die projektverantwortliche Wissenschaftlerin an der Universität Duisburg-Essen. „Das heißt einerseits, dass Experimente in Mehrfachbestimmungen laufen und zum anderen, dass sie sich wiederholen lassen. Innerhalb einer Versuchsreihe müssen die Parameter unbedingt stabil sein. Dies ist bei BINDER zu 100% gegeben.“

### Charakterisierung von Bakterien

Die Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Wolfgang Sand besteht seit Anfang der 80er Jahre. Schwerpunktmäßig beschäftigt sie sich mit Themen wie biologische Laugung sowie biogene Beton- und Metallkorrosion. Der mikrobiologische Fokus liegt dabei hauptsächlich auf chemolithotrophen acidophilen Bakterien des Schwefel- und/oder Eisenkreislaufes sowie auf Sulfat reduzierenden und Manganionen oxidierenden Mikroorganismen. Die wissenschaftliche Ausrichtung der Aquatischen Biotechnologie bezieht aktuell Untersuchungen zur Biokorrosion an Stahlbauwerken, zur Bioflotation und Oberflächenbesiedelung sulfidischer Minerale sowie physiologische Arbeiten zur Charakterisierung diesbezüglich relevanter Bakterienstämme ein. Darüber hinaus wird die Entwicklung von Dichtungssystemen für (Ab)wassertransportleitungen unter besonderer Berücksichtigung der mikrobiellen Besiedelung und Abbaubarkeit vorangetrieben.

### Vorteile

- ▶ Homogene Lichtverteilung
- ▶ Natürliche Wachstumsbedingungen
- ▶ Temperatur & Licht in einem Gerät

### Anwendungsgebiete

- ▶ Pflanzen- / Insektenwachstum
- ▶ Kosmetische Industrie
- ▶ Verpackungsindustrie
- ▶ Kliniken/Universitätskliniken



▲ Klimaschrank mit Licht KBW 720

### Kundenkontakt

UDE-Aquatische Biotechnologie  
Universitätsstr. 5  
D-45141 Essen

### Ansprechpartner

Inga Vanessa Kirstein  
inga.kirstein@stud.uni-due.de  
[https://www.uni-due.de/biofilm-centre/aqua\\_home.shtml](https://www.uni-due.de/biofilm-centre/aqua_home.shtml)

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN