GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Projekt CYAQUATA

Einsatz moderner Methoden im Gewässer-Monitoring

Anne Hartmann[1], Sandra Schneider[1], Karin Kuhn[1], Michael Göttfert[2], Kerstin Röske[3]
[1]Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
[2]Technische Universität Dresden, Institut für Genetik
[3]Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft

Phytoplankton-Monitoring

Durchflusszytometrie

- Differenzierung und Quantifizierung von Partikeln verschiedener Größe und Fluoreszenzeigenschaften
- hocheffiziente Methode

❯ **Geeignet zur Analyse von Phytoplankton?** ❯

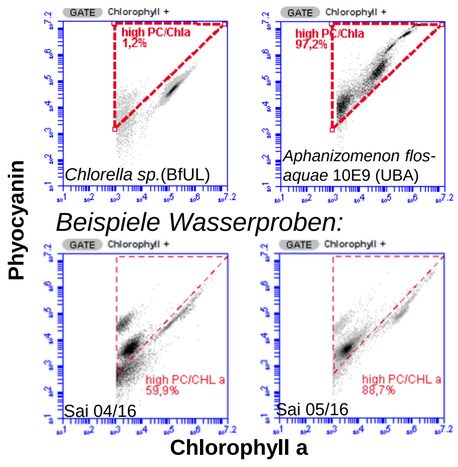
(1) Etablierung mit unialgalen Kulturen
(2) Messung von Wasserproben
(3) Vergleich mit Mikroskopie

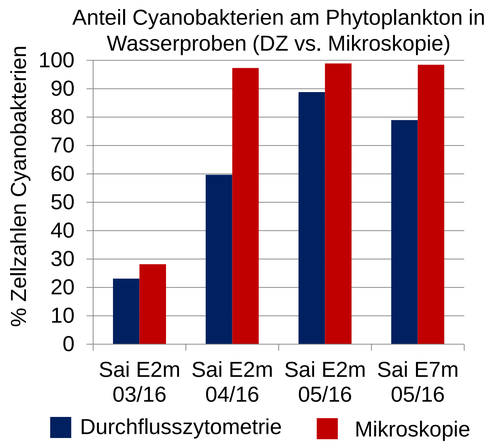
Fluoreszenzeigenschaften:

- Abgrenzung von Cyanobakterien am Verhältnis $\frac{Phycocyanin}{Chlorophyll\ a}$

→ Anteil von Cyanobakterien am Phytoplankton:

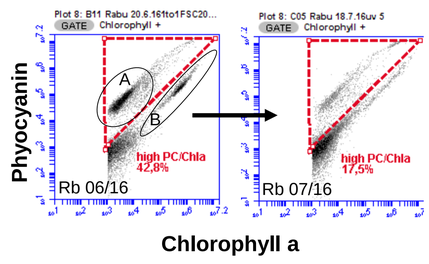
Kulturen: Grünalgen und Cyanobakterien





→ Wasserproben und Vergleich mit Mikroskopie

Beispiel:
Phytoplanktonentwicklung eines Wasserkörpers Juni und Juli 2016:

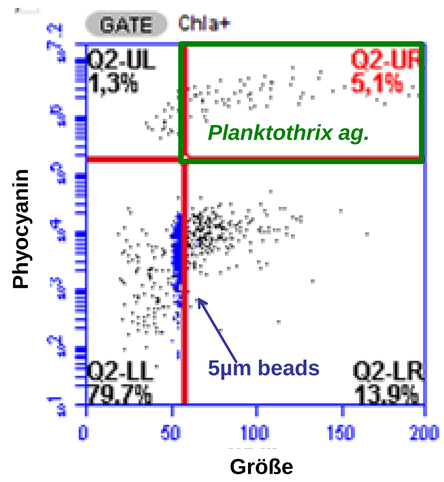


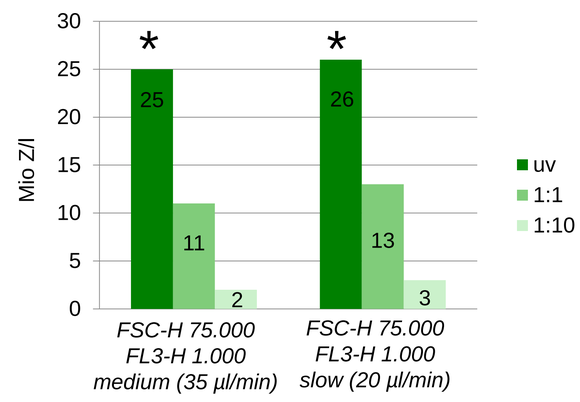
Mikroskopische Analysen *(LTV Sachsen)*	DZ
Rückgang kleiner kokkaler Arten (*Synechocystis*, *Aphanothece*)	nachvollziehbar (A) ☑
Rückgang anderer Phytoplankter (*Chlorophyceae, Bacillariophyceae*)	detektierbar (B) ☑
insg. 29 bzw. 25 Arten (Juni bzw. Juli), davon jeweils 9 bzw. 14 Cyanobakterienarten	Grenze Auflösungs-vermögen

Partikelgröße und -form:

- z.B. filamentös, kokkal, Picoplankton

→ Quantifizierung filamentöser Cyanobakterien:





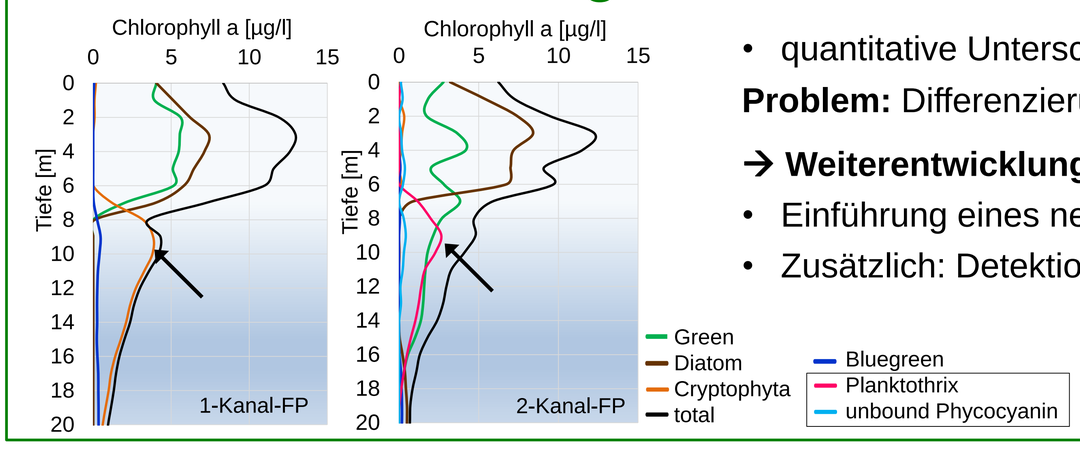
*27,95 Mio Zellen/l (Mikroskopie)

- **Quantifizierung von Phytoplankton-Gruppen (z.B. Picoplankton, filamentöse Cyanobakterien) möglich**

Probleme:

- **Auflösungsgrenze bei hoher Artenzahl**
- **natürliche Variation des Gehaltes an Photopigmenten**
- **ähnliche Plot-Strukturen bei mikroskopisch verschiedener Artenzusammmensetzung: Differenzierung nur nach Größe und Pigmenteigenschaften kann zu Überlagerungen führen**

Test Neuentwicklung: 2-Kanal-FluoroProbe (bbe Moldaenke GmbH)



- quantitative Unterscheidung von Diatomeen, Grünalgen, Cryptophyta, Cyanobakterien

Problem: Differenzierung phycoerythrinhaltiger Cyanobakterien (PE) und Cryptophyta

→ Weiterentwicklung:

- Einführung eines neuen Profils für PE-haltige Cyanobakterien (z. B. *Planktothrix rubescens*)
- Zusätzlich: Detektion von freiem Phycocyanin → Indikator für absterbende Cyanobakterienblüten

- **Cyanobakterien werden besser detektiert**
- **Vergleich mit Mikroskopie ergibt Unterschiede**

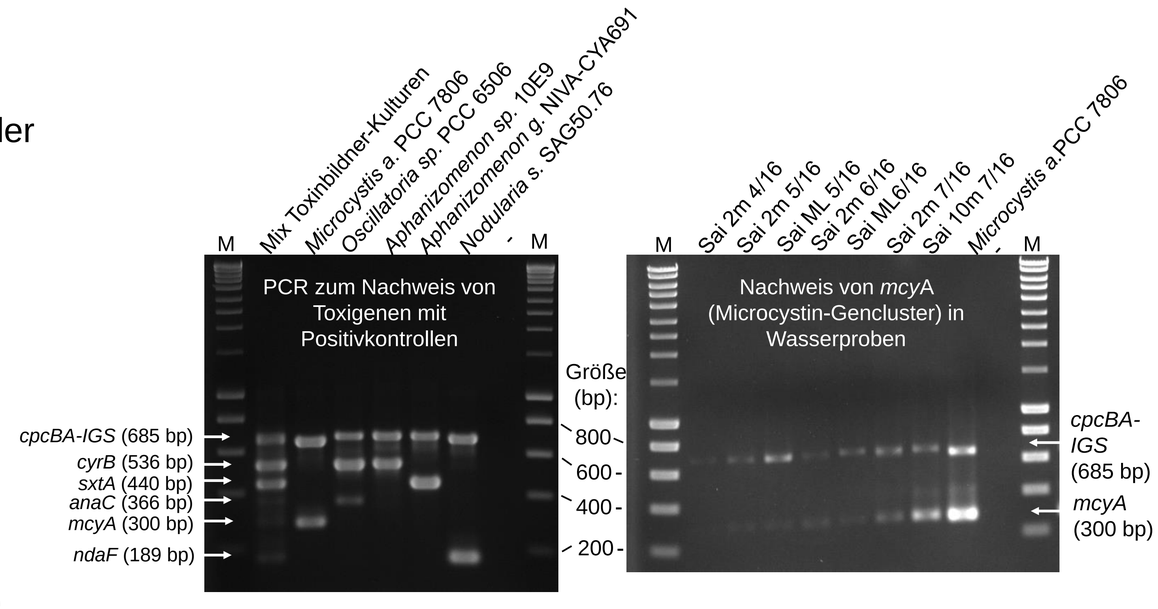
Molekularbiologische Analyse der Cyanobakterien

Genetisches Potential zur Toxinbildung

- Nachweis von Gen-Abschnitten für die Bildung cyanobakterieller Toxine in Wasserproben mittels Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

❯ **Sind potentielle Toxinbildner im Wasser enthalten?**

- spezifische Nachweisreaktionen für Gen-Abschnitte zur Bildung von:
  - Microcystin (*mcyA*)
  - Nodularin (*ndaF*)
  - Cylindrospermopsin (*cyrB*)
  - Anatoxin (*anaC*)
  - Saxitoxin (*sxtA*)
- Cyanobakterien-spezifischer Genabschnitt (*cpcBA*-IGS) als Kontrolle



Kontakt: Anne.Hartmann@smul.sachsen.de
Das Verbundvorhaben CYAQUATA wird durch das BMBF (Förderinitiative ReWaM) gefördert.

NaWaM Nachhaltiges Wassermanagement
ReWaM Regionales Wasserressourcen-Management für den nachhaltigen Gewässerschutz in Deutschland

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE
Freistaat SACHSEN