

Blualgen (Cyanobakterien), Algentoxine und „Wasserblüte“

Handlungsempfehlungen zur einheitlichen Vorgehensweise der für den Vollzug der Brandenburgischen Badegewässerverordnung (BbgBadV) zuständigen Behörden bei Blualgen- Massenentwicklungen in Badegewässern.



Foto: Mecklenburg-Vorpommern, Gesundheitsamt Waren

1. Ausgangs- und Problemsituation

Auch, wenn die Badewasserqualität den rechtlichen Anforderungen entspricht, können Beeinträchtigungen hinsichtlich der Gesundheit der Badegäste nicht überall ausgeschlossen werden. Die hygienischen Untersuchungen sind aufgrund der Badegewässerrichtlinie vom 15. Februar 2006 (RL 2006/7/EG) i. V. m. der Verordnung über die Qualität und die Bewirtschaftung der Badegewässer im Land Brandenburg (Brandenburgische Badegewässerverordnung – BbgBadV) vom 6. Februar 2008 (GVBl. II S. 78) im Wesentlichen auf die mikrobiologischen Parameter zum Nachweis von Fäkalindikatoren ausgerichtet worden.

Jedoch auch gewässerinterne biologische Prozesse sind in den brandenburgischen Badegewässern nicht selten von großer Bedeutung und können das Badegewässer nicht unwesentlich zeitweilig beeinträchtigen. So kommt es alljährlich im Verlauf der Badegewässersaison immer wieder in

unterschiedlich ausgeprägter Form zu Algen- und auch Blaualgenansammlungen, in Folge dessen zu sogenannten „Wasserblüten“. Das wird von der Öffentlichkeit mit hoher Aufmerksamkeit verfolgt, führt aber auch teilweise zur Verunsicherung von Badenden.

Im Rahmen der amtlichen Überwachung von Badegewässern nach der Brandenburgischen Badegewässerverordnung vom 6. Februar 2008 sind aufgrund von § 8 eine geeignete Überwachung durchzuführen und Bewirtschaftungsmaßnahmen zu ergreifen, wenn es an der Badestelle zu einer Massenvermehrung von Blaualgen – *Cyanobakterien* - kommt und eine Gefährdung der Gesundheit von Badenden festgestellt oder vermutet wird. Zuständig für die Überwachung und das Ergreifen von Bewirtschaftungsmaßnahmen sind die Landkreise und kreisfreien Städte des Landes Brandenburg.

2. Hintergrundinformationen

Cyanobakterien werden meist **Blaualgen** genannt, obwohl sie taxonomisch nicht zu den Algen, sondern Bakterien gehören und zu den Prokaryoten zählen.

Die *Cyanophyceen* gehören zu den ältesten Lebewesen auf unserer Erde (ca. 2,5 Mrd. Jahre alt), die entscheidend dazu beigetragen haben, dass eine sauerstoffhaltige Biosphäre entstanden ist. Sie vermehren sich ausschließlich vegetativ, kommen ubiquitär vor.

Systematik:

- *Klassifikation*: Lebewesen
- *Domäne* : Bakterien (Bacteria)
- *Abteilung* : Cyanobakterien (Cyanobacteria)
- *Klasse* : Cyanobakterien (Cyanobacteria)

Sie stellen einen wesentlichen Anteil des ozeanischen Phytoplanktons und sind somit für die Aufnahme des atmosphärischen CO₂ von großer Bedeutung. Bisher sind ca. 2.000 verschiedene Arten in ca. 150 Genera bekannt. **Nur etwa 40 Arten werden als potentielle Toxinbildner (abhängig von mehreren Faktoren) benannt.**

Lebensraum der Blaualgen sind das Meer- und Süßwasser, der Boden und die Gesteinsoberflächen.

Die Cyanobakterien nutzen für ihre Photosynthese nicht nur den Teil des Lichtspektrums, den auch grüne Pflanzen benutzen, sondern sie haben neben Chlorophyll-a einen zusätzlichen „Antennenkomplex“, in denen nämlich Phycocyanin (blau) oder Phycoerythrin (rot), enthalten sind.

Diese Phycobiline ermöglichen die Nutzung eines größeren Lichtspektrums (in der Grünücke der Pflanzen) im Wellenbereich von ca. 500 bis 600 nm. Das verleiht vielen Cyanobakterien ihre bläuliche und manchen ihre rötliche Färbung. Da das Verhältnis der einzelnen Pigmente zueinander stark schwanken kann, erscheinen die Cyanobakterien mitunter auch grün oder sogar schwarz.

3. Algenmassenentwicklung: „Wasserblüte“ und „Blaualgenblüte“

Die explosionsartige Vermehrung bestimmter Algen und Cyanobakterien (Blaualgen) werden als „Algen- oder Wasserblüte“ bezeichnet.

Algenblüten treten in nährstoffreichen, langsam fließenden und rückgestauten Gewässern nicht erst in jüngster Zeit auf. Zahlreiche zur Norddeutschen Tiefebene gehörenden eiszeitlich entstandenen brandenburgischen Gewässer (Seen und seenartige Flusserweiterungen) sind seit ihrer Entstehung an nährstoffreich (*eutroph*). Brandenburg hat aufgrund seiner natürlichen Bedingungen kaum nährstoffarme (*oligotrophe*) Gewässer.

Ein wesentliches Merkmal beginnender Algenblüte ist u. a. die Einschränkung der Transparenz (Sichttiefe) durch eine stärkere Trübung des Gewässers.

Ein aus unterschiedlichen Gründen hervorgerufenes Überangebot von Nährstoffen (Phosphor und Stickstoff) fördert das Wachstum von Algen. Geschieht das in Verbindung mit länger anhaltenden günstigen bis sehr warmen Temperaturen und hoher Lichtintensität, liegen optimale Wachstumsbedingungen für das Phytoplankton (Algen) vor. Es kommt zum explosionsartigen Wachstum von Biomasse.

Das Auftreten kann sehr unterschiedlich erfolgen und ist zeitlich sowie räumlich (Verteilungsmuster) aufgrund abiotischer (Temperatur, Lichtverfügbarkeit) und biotischer (Konkurrenz d. a. Arten, Fraßdruck Zooplankton) Einflüsse äußerst heterogen:

- Färbung und Trübung des Wassers (hellgrün, intensiv grün, blaugrün, rötlich)
- feine schwebende Verteilung
- Flockenbildung
- Ausbildung von dichten schlierenartigen Teppichen an der Oberfläche

Erkennen:

- Trübstoffpartikel oft mit bloßem Auge erkennbar (bis 1 mm oder größer)
- flockige, fädige oder kugelige Kolonien und Zellverbände

Algen bilden nicht nur Ansammlungen an der Wasseroberfläche, in Ufernähe und Buchten, sondern auch auf freien Wasserflächen und in tieferen Gewässerschichten.

Ursachen für die Herausbildung liegen im Einzugsgebiet der Gewässer begründet und zwar:

„Überdüngung“:

- Einleitungen aus Punktquellen (z. B. Klärwerksabläufe)
- Einleitungen von Straßen- und Dachabläufen sowie Regenwasserüberläufen
- Einleitungen von landwirtschaftlich genutzten Flächen
- durch ehemalige Intensivnutzungen von Gewässern (z. B. Fischintensivhaltung)
- zeitweise Übernutzung von Badestellen (- bereichen) durch den Menschen selbst.

Rücklösung aus den Sedimenten:

Wenn das Nährstoffpotenzial des Gewässers sehr hoch ist, kann es jahreszeitlich bedingt, insbesondere in den wärmeren Monaten des Jahres außerdem auch zu Rücklösungsprozessen aus den Sedimenten kommen. Die Algenkonzentration in bestimmten Bereichen der Gewässer ist auch abhängig von jahreszeitlichen Mustern, außerdem abhängig von:

- Temperatur, Lichtverfügbarkeit
- Konkurrenz durch andere Phytoplankton-Arten (Fraßdruck)

- Schichtung (flach durchmischt/thermisch geschichtet)
- Strömung/Wassersäule
- Exposition etc. (zum Teil auch noch unbekannt).

Das Vorkommen kann im Wesentlichen durch die Reduzierung der Konzentration an Gesamt- P im Gewässer gesteuert werden. Andere Faktoren sind gewässerspezifisch zu berücksichtigen.

4. Algtoxine

Die meisten Blaualgenarten (Cyanobakterien) sind für den Menschen harmlos. Einige Stoffwechselprodukte der Cyanobakterien sowie ihr Zerfall führen lediglich zu einem unangenehmen Geruch an den Badestellen.

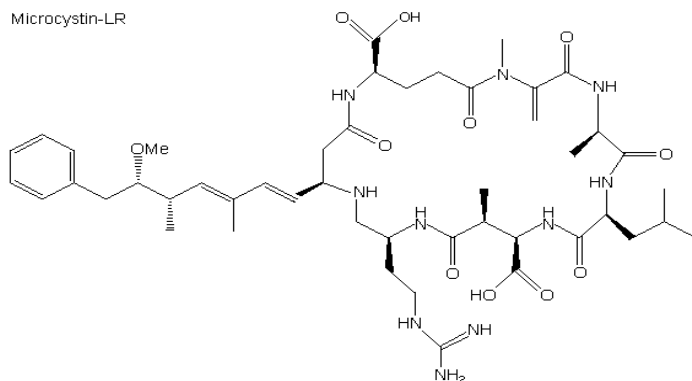
Cyanobakterien produzieren allerdings auch eine Reihe von Toxinen mit unterschiedlicher Struktur und Wirkungsweise. Sie bilden eine große Anzahl von Sekundärmetaboliten, die verschiedene Bioaktivitäten und bei einer Gruppe von 0,5 bis 1 % toxische Eigenschaften aufweisen.

Hierzu gehören allgemein **Cytotoxine**; z. B. sind zu nennen:

- Tumor promoter (z. B. Microcystin)
- Hepatoxine
- Dermatoxine
- Neurotoxine (z. B. Saxitoxin)

Nach bisheriger Auffassung der Schwimm- und Badewasserkommission des UBA (2003) kommt es in Deutschland insbesondere bei Cyanobakterien der Gattungen:

- **Microcystis**



(Microcystin-LR am häufigsten vorkommendes Cyanotoxin in

Deutschland. Das Toxin ist ein Peptid, das in erster Linie die Leber schädigt. Es blockiert Enzyme, die beim Energie- und Baustoffwechsel von Zellen eine große Rolle spielen. Das Microcystin-LR weist relativ große Moleküle auf, die aus einem Ring von sieben Aminosäuren bestehen.

weiterhin bei

- **Planktothrix**
- **Anabaena**
- **Aphanizomenon**

und in jüngster Zeit auch nachgewiesen bei

- **Cylindrospermopsis¹⁾**

¹⁾ (siehe: Kompetenzzentrum Wasser Band 6 „Cylindrospermopsis raciborskii und Cylindrospermopsis in Gewässern der Berliner Region – Vorkommen, Ursachen, Auswirkungen“ Wiedner, Rucker, Weigert 2007)

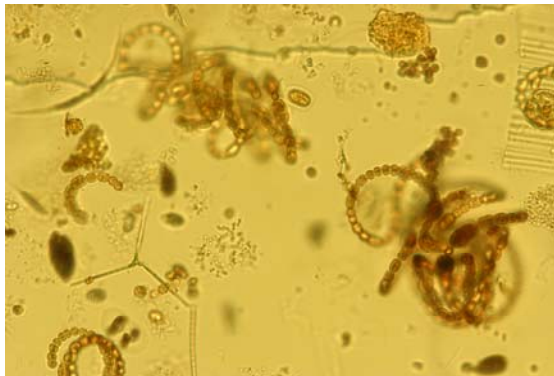
zu zeitweiligen Massentwicklungen von Cyanobakterien-Toxinen. **Neurotoxine** (Saxitoxin) scheinen nach bisher bekannten Erhebungen in Deutschland **selten in hohen Konzentrationen** vorzukommen, wurden von den Medien allerdings 2008 spektakulär aufgegriffen.

Das Cyanobakterium *Cylindrospermopsis raciborskii* ist ein Neophyt tropischen Ursprungs, der zunehmend in gemäßigten Breiten von Wissenschaftlern beobachtet wurde. Zwischenzeitlich sind auch Vorkommen bis in Seen unserer Region Berlin-Brandenburg und in Mecklenburg- Vorpommern nachgewiesen worden. Es hat sich dort auch etabliert. Seit 2000 werden regelmäßig Vorkommen dieser Art im Phytoplankton in der Scharmützelseeregion von der BTU Cottbus und dem IGB Berlin dokumentiert. Aufgrund von aktuellen Befunden und Einschätzung des Gefährdungspotenzials, das von den Wissenschaftlern analog des Microcystins beurteilt wird, kommt dem Cylindrospermopsin künftig sicherlich eine hohe Beachtung zu. Strukturaufklärung des Toxins sowie umfangreiche Toxizitätstests werden als erforderlich angesehen, um u. a. auch eine bessere Beurteilung zum Einfluss auf die menschliche Gesundheit vornehmen zu können.

Beispiele von mikroskopischen Aufnahmen verschiedener toxinbildender Blaualgen

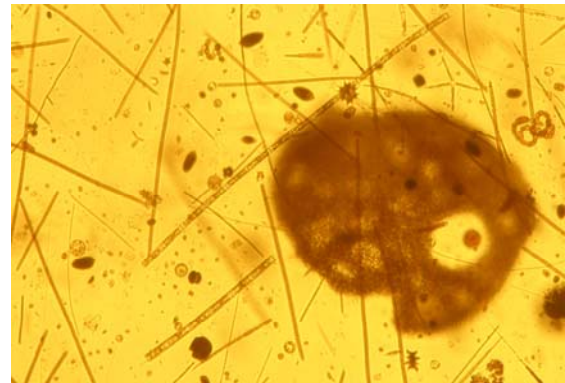
Anabaena lemmermannii

Müllroser See vom 04.06.2007 W. Arp



Microcystis aeruginosa

Müllroser See vom 26.09.2007 W. Arp



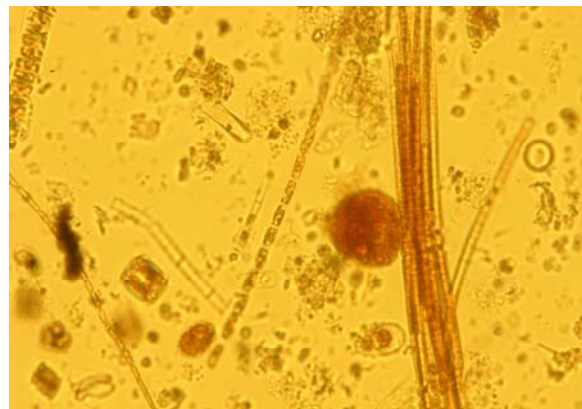
Planktothrix agarhdii & Aphanizomenon gracile

Zechliner See am 06.09.2007 L. Täuscher



Aphanizomenon flos-aquae

Tieckowsee am 11.07.2007

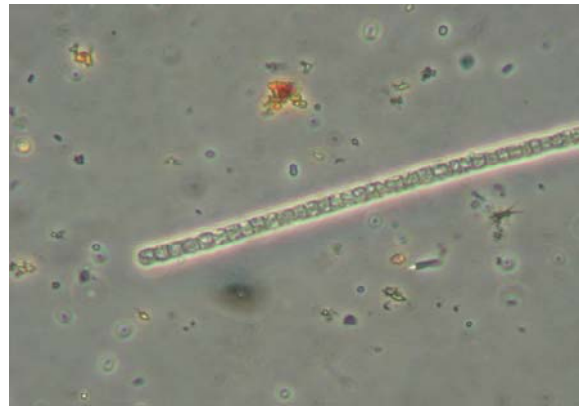


Anabaena solitaria

Zechliner See am 12.11.2007 L. Täuscher

Anabaena viguieri

Wusterwitzer See am 10.07.2007 W. Arp



(Die Aufnahmen wurden vom Landesumweltamt Brandenburg zur Verfügung gestellt)

Bekannte Wirkgruppen von Cyanobakterien-Toxinen

Wirkung	Toxizität	Gattung	chemische Stoffklasse	Leit- oder Grenzwert-Regelung
lebertoxisch	hoch (LD 50 ca. 50 µg/ kg/d); hohe chronische Toxizität, tumorfördernd	Microcystine (> 50 Varianten)	zyklische Heptapeptide mit spezieller Aminosäure	Empfehlungswert UBA für Badegewässer: 10-100 µg/l Abstraten vom Baden >100µg/l Badeverbot; WHO-Leitwert für Trinkwasser 1µg/l
neurotoxisch	z.T. sehr hoch (LD 50 ab 10 µg/kg/d)	Saxitoxine	Carbamate-Alkaloide	EU-Grenzwert Lebensmittel 800µg/kg Muschelgewebe
Hemmung der Proteinsynthese, lebertoxisch	durch verzögerte Wirkung gefährlich (LD 50 200µg/kg/6 d)	Cylindrospermopsin	Alkaloid	Australien 1µg/l für Trinkwasser (Vorschlag)
Haut- u. Schleimhautreizungen	weitgehend unbekannt	-	nur z.T. bekannt u.a. Lipopolysaccharide (LPS)	-

Im Rahmen der Risikobewertung hat die Schwimm- und Badewasserkommission beim UBA, Bundesgesundheitsblatt 2003, ein Überwachungs- und Bewertungsschema zum Schutz von Badenden vor Cyanobakterien-Toxinen erarbeitet, das in Brandenburg bei der Überwachung von Badegewässern zu berücksichtigen ist (Erlass des MLUV vom 18. Juni 2008).

Im Rahmen der Risikobetrachtung sind folgende Gesundheitsaspekte im Zusammenhang mit Cyanobakterien-Massenentwicklungen zu unterscheiden:

- systemische Wirkungen durch Cyanotoxine
- Haut- und Schleimhautreizungen

- allergische Reaktionen für sensible Personen
- geruchliche/ästhetische Beeinträchtigungen beim Baden (Freisetzung von z. B. Terpenen und Aldehyden)
- ausgeprägte Gewässertrübung durch hohe Cyanobakterien-Zelldichte (erschwerter Wasserrettung).

Aus der Sicht des Gesundheitsschutzes kommt den systemischen Wirkungen der Cyanotoxine nach oraler Aufnahme die größte Bedeutung zu. Eine Giftwirkung kann sich steigern, wenn an mehreren Tagen hintereinander algotoxinhaltiges Wasser geschluckt wird. Auch Hunde und andere warmblütige Tiere sind gefährdet. Aufgrund der Brandenburger Hundehalterverordnung – HundehV vom 16. Juni 2004 gilt entsprechend § 4 ein Mitnahmeverbot von Hunden in Badeanstalten sowie an als solche gekennzeichnete öffentliche Badestellen.

Risikogruppen im Uferbereich von Badestellen:

- Kleinkinder im Krabbelalter (Spielverhalten, häufiger Hand-Mund-Kontakt)
- Kinder im Grundschulalter (verschlucken von Wasser durch Spielen und Toben im Flachwasserbereich)
- sensible Personen.

Auch Windsurfer und Segler können beeinträchtigt werden, wenn große Wasserflächen von Cyanobakterien-Massenentwicklungen betroffen sind.

Durch Aufnahme bzw. Verschlucken größerer Mengen von Wasser können durch Toxine Übelkeit, Erbrechen, Durchfall und Atemnot verursacht werden. Bei sensiblen Personen können aber auch Hautreizungen und –ausschläge und Quaddeln entstehen.

Symptome nach Verschlucken oder Hautkontakt:

- Haut- und Schleimhautreizungen
- Bindehautentzündungen
- Ohrenschmerzen

Schwerere gesundheitliche Beeinträchtigungen:

- Gastroenteriden
- Atemwegserkrankungen
- allergische Reaktionen
- Leberveränderungen
- Pneumonie
- Fieber

5. Risikoabschätzung und Bewertungsschema

Die **Abschätzung eines Risikoleitwertes** wurde für die Cyanobakterien-Biomasse in Badegewässern in Deutschland **am Microcystin** orientiert, weil von diesem Toxin mit sehr großer Wahrscheinlichkeit in unseren Breiten bisher das größte bekannte und untersuchte Risiko für die menschliche Gesundheit ausgeht.

Die Empfehlung des Umweltbundesamtes (Bundesgesundheitsblatt Nr. 6 2003 S. 530-538) stützt sich hierbei vorwiegend auf den Schutz vor systemischen Wirkungen. Lokale Wirkungen (Haut- und Schleimreizungen) können auch unter Beachtung der Empfehlung nicht in jedem Fall ausgeschlossen werden.

Bewertungsschema

Ausgangssituation: Sichttiefe < 1m und Gehalt an Gesamtphosphor > 20 – 40 µg/l

(Nach der bisherigen Praxis haben die GÄ bereits überwiegend ohne Kenntnis des Gehaltes an Gesamtphosphat bei Sichttiefen ab unterhalb von 0,5 m gehandelt).

1. Stufe: visuelle Inspektion und Bewertung

- visuelle Inspektion der Badestelle auf sichtbare Anschwemmungen oder Schlieren (Wasserblüte)
- Sichttiefe unterhalb von 1 m (< 0,5 m, Warnschilder: Rettungsmaßnahmen erschwert)
- Entnahme einer Schöpfprobe (ca. 10 ml) und Untersuchung auf Blaualgen mittels Mikroskop, Abschätzung von Chlorophyll-a für geschultes Personal möglich (10 Minuten) -> Vorhandensein von Blaualgen kann festgestellt werden.
- Information der Öffentlichkeit mittels Blaualgenwarnung, wenn es sich auch um Blaualgen handelt, anderenfalls allgemeine Algenwarnungen oder -informationen. Warnhinweise über die Internetbadestellenkarte, Medien und Informationstafeln vor Ort.

2. Stufe: Untersuchung auf Cyanobakterien

- Quantifizierung mittels Überprüfung der Chlorophyll-a-Konzentration als Maß zur Bestimmung für das Cyanobakterien- Biovolumen,
- bei einer Konzentration > 40 µg/l Chlorophyll-a besteht die Wahrscheinlichkeit einer ähnlich hohen Konzentration von Microcystin,
- bei Chlorophyll-a-Konzentration > 100 µg/l und Dominanz von Cyanobakterien sollten Warnhinweise veröffentlicht und vom Baden abgeraten werden.

3. Stufe: Bestimmung der Gehalte an Microcystin

- Bestimmung mittels Immunochemischer- oder Chemischer-Verfahren (ELISA, HPLC, LC-MS, GC)
- Microcystinbestimmung in der Schöpfprobe
 - a) Gehalte < 10 µg/l Kontrolle der Cyanobakterienentwicklung im Rahmen der regelmäßigen Überwachung angezeigt.
 - b) Gehalte > 10 und < 100 µg/l -> Informations- bzw. Warntafeln (Hinweise zielgruppenbezogen) und Abraten vom Baden im belasteten Badebereich, ggf. zeitweiliges Badeverbot prüfen und Information der Öffentlichkeit.
 - c) Gehalte > 100 µg/l -> Warnhinweise und Abraten vom Baden und in belasteten Bereichen vorübergehendes Badeverbot sollte empfohlen werden, Information der Öffentlichkeit.

Bei Sichttiefen von stets mindestens 1m erreicht die Cyanobakterien-Dichte selten ein gesundheitsgefährdendes Niveau. Die Sichttiefe ist kein Parameter mehr nach der Badegewässerrichtlinie RL 2006/7/EG und ist aber nach der BbgBadV vom 6. Februar 2008 mindestens

bis zum Vorliegen der Badegewässerprofile zu ermitteln. Sie spielt weiterhin eine nicht unwesentliche Rolle bei der Beurteilung von Algenentwicklungen.

6. Bewirtschaftungsmaßnahmen durch die zuständige Behörde

Die Richtlinie 2006/7/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Februar 2006 über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung und zur Aufhebung der Richtlinie 76/160/EWG trifft keine Unterscheidung zwischen „Abraten vom Baden“ und „Badeverbot“. In Auslegung von Artikel 8 (2) - Gefährdung durch Cyanobakterien - hat die zuständige Behörde bei einer Massenvermehrung von Cyanobakterien und der Vermutung oder Feststellung einer Gefährdung der menschlichen Gesundheit „unverzüglich angemessene Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Vermeidung einer Exposition gegenüber dieser Gefahr“ zu ergreifen. Die zuständige Behörde hat im Rahmen von Einzelentscheidungen die erforderlichen Bewirtschaftungsmaßnahmen durchzuführen. Bewirtschaftungsmaßnahmen werden aufgrund von Artikel 2 Ziffer 7 der Badegewässerrichtlinie bzw. § 2 Ziffer 7 der BbgBadV ausgeführt.

Die regelmäßige Überwachung von Cyanobakterien-Toxingehalten an dafür als anfällig bekannten Badegewässern oder Badestellen wurde bisher von einigen zuständigen Behörden in Einzelfällen entsprechend der UBA-Empfehlung 2003 durchgeführt.

Bei Entscheidungen sind ab der Badegewässersaison (BGS) 2009 nachfolgende Hinweise zu berücksichtigen:

Die rechtliche Grundlage für das Ergreifen von Bewirtschaftungsmaßnahmen bei erhöhtem Aufkommen von Cyanobakterien-Toxinen bildet § 8 BbgBadV vom 6. Februar 2008. Die festgelegten Überwachungen und Probenahmen im Abstand von zumindest einem Monat können den Bedingungen der häufig sehr rasch wechselnden Erscheinungen des Auftretens und Verschwindens von Blaualgenauf- und -anschwemmungen während der Badesaison nicht allein durch Routineüberwachungen gerecht werden. Eine Verkürzung der Überwachungsintervalle ist aufgrund der angespannten personellen Situation nicht regelmäßig zu gewährleisten oder den jeweiligen Umständen auch nicht sachgerecht.

Der § 8 BbgBadV zur Überwachung und Bewirtschaftung der Badegewässer hinsichtlich des Aufkommens an Cyanobakterien soll an den dafür bekannten Badegewässern ergänzt werden durch Informationstafeln „Blaualgenblüte“ oder „Algenblüte“. Hierdurch werden die Badegäste zusätzlich sensibilisiert, eigenverantwortlich kurzfristig bei einem konkreten Anlass zu handeln, wenn zwischen Überwachungsintervallen kurzfristig Blaualgenerscheinungen auftreten.

Den für Blaualgenaufkommen „anfälligen“ Badegewässern und Badestellen liegen erfahrungsgemäß bestimmte morphologische Ausgangsbedingungen und Nährstoffgehalte der Gewässer zugrunde. Verfügbare Daten des Landesumweltamtes sollen für die BGW-Saison 2009 zur Beurteilung der Ausgangssituation berücksichtigt werden.

Die jeweils **zuständige Behörde (Gesundheitsamt)** entscheidet nach pflichtgemäßem Ermessen über Abraten vom Baden und/oder ein zeitweiliges Badeverbot wegen „Blaualgenblüte“ und stellt hierzu das Benehmen mit der unteren Wasserbehörde her. Das Landesumweltamt Brandenburg und die für Badegewässer zuständige oberste Landesbehörde sind über die Entscheidung der zuständigen Behörde umgehend auf elektronischem Wege zu unterrichten.

Die Entscheidung „wo“, an welcher Badestelle, und „wann“, d. h. zu welchem konkreten Zeitpunkt die Informations- oder Warntafel aufgestellt wird, obliegt der für die Badegewässerüberwachung zuständigen Behörde vor Ort. Sie berücksichtigt bei Ihrer Entscheidung den Erlass des MLUV vom 18. Juni 2008.

Die Informations- oder Warntafeln werden fachlich zwischen der zuständigen Behörde und der OLB bis zu Beginn BS 2009 abgestimmt.

Weitere Bewirtschaftungsmaßnahmen nach § 8 der BbgBadV bleiben davon unberührt.

7. Empfehlung von Verhaltensregeln bei Cyanobakterien- Toxinen

Vorschlag für das Vorgehen bei Cyanobakterien- Massenentwicklungen

1. Anfälligkeit des Badegewässers/der Badestelle ist bekannt.
2. Information der Öffentlichkeit mittels Hinweis- oder Informationstafeln an der Badestelle mit Beginn der Badesaison, wenn Badegewässer für Algenblüten oder Blaualgen anfällig ist.
3. Warnhinweise und/oder erforderlichenfalls kurzzeitiges „Abraten vom Baden“ ohne Messung bei bekannter nachgewiesener Anfälligkeit des Badegewässers, aufgrund von visueller Inspektion.
4. Empfehlung des UBA 2003: Gestuftes Vorgehen nach Bewertungsschema, wenn über einen längeren Zeitraum vom Baden abgeraten wird, ist angezeigt.
5. Zielgruppenorientierte Informationen (u. a. mittels Blaualgenfaltblatt) durchführen. Badegäste sind ausführlich über Algen- oder Blaualgenblüte zu informieren, so dass sie auch eigenverantwortlich handeln können.
6. Der Schwerpunkt orientiert sich auf den Bereich des vorsorgenden Gesundheitsschutzes, insbesondere gegenüber Risikogruppen.

Blualgenansammlungen können nicht immer und zeitnah im Rahmen der Routineüberwachung festgestellt werden. Insofern ist von der zuständigen Behörde zu prüfen, ob bei bekanntermaßen anfälligen Badegewässern in der Badegewässersaison rechtzeitig und vorsorglich allgemeine Informationen zu Algen und/oder Blaualgen bekannt gemacht werden.

Als Verhaltensregeln soll auf nachfolgende Regelungen aufmerksam gemacht werden:

- Verzicht auf das Baden, wenn knietief im Wasser stehend die Füße nicht mehr gesehen werden.
- Beim Baden das Schwimmen in Bereichen mit sichtbaren grünen oder blaugrünen Schlieren oder Teppichen zu unterlassen.
- Informations- und Warnschilder der Gesundheitsämter vor Ort und Pressemitteilungen beachten.
- Da Kleinkinder und Kinder im Grundschulalter durch ihr Verhaltensmuster besonders gefährdet sind, weil sie insbesondere im Uferbereich spielen und baden, sollen sie nicht in Wasser und im Uferbereich mit Verdacht auf Blaualgen spielen.

Wenn das Baden nicht unterlassen wird, dann ist auf folgendes hinzuweisen:

- Einstiegsbereiche in das Badegewässer wählen, die uferfern und nicht belastet sind (z. B. vom Steg).
- Nach dem Baden abduschen und Badebekleidung wechseln.
- Bei Auffälligkeiten Informationen an das Gesundheitsamt geben.

- Bei Beschwerden Arzt aufsuchen und das Gesundheitsamt unterrichten.

Beim Abraten vom Baden wegen zeitweilig erhöhtem Aufkommen von Cyanobakterien handelt es sich insbesondere um eine zielgruppenorientierte Maßnahme im gesundheitlichen Vorsorgebereich für von Algentoxinen betroffenen Badegewässern und – stellen und diese unter Beachtung von bestimmten Verhaltensregeln nutzen zu können. Das Baden ist nicht untersagt.

Die Entscheidung der zuständigen Behörde vom Baden abzuraten, ist in der Badestellenkarte des Landes mit dem Smiley orange zu kennzeichnen. Das Symbol bedeutet: Abraten vom Baden wegen erhöhtem Aufkommen an Blaualgen-Toxinen.


Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen

- allgemeinen Hinweisen und Informationen zu Algen- und /oder Blaualgenblüten
- Abraten vom Baden wegen Blaualgen-Toxinen
- zeitweiligem Badeverbot wegen Blaualgen-Toxinen
- Abraten vom Baden wegen einer kurzzeitigen mikrobiologischen Verschmutzung (z. B. durch Starkniederschläge)
- Badeverbot wegen erhöhter mikrobiologischer Einzelwerte
- Badeverbot aufgrund einer allgemeinen Gefahr (z. B. sehr starke Wasserstandsabsenkung, extreme Sichttiefeinschränkung) und Einschränkung des Gemeingebrauchs.

Die Umstände des Einzelfalls sind bei der entsprechenden Warnung oder Maßnahme abzuwägen und zu berücksichtigen.

Auszug aus der Informationsveranstaltung des MLUV mit den Landkreisen und kreisfreien Städten, Gesundheitsämtern, am 13.10.2008 zur Auswertung der Badegewässersaison 2008, Diskussion zu den Cyanobakterien:

Schlussfolgerung


 Abraten vom Baden und/oder Badeverbot
 Einzelfallentscheidung -> UBA Empfehlung,
 aber, da Ermessensentscheidung
 nicht zwingend, Praxis - Erfahrungen
 berücksichtigen.

13.10.2008 MLUV- Referat 33-S 57

Ausgewiesene Badegewässer Brandenburgs, an denen 2008 „Blaualgenwarnschilder“ aufgestellt und zeitweilig vom Baden abgeraten wurde:

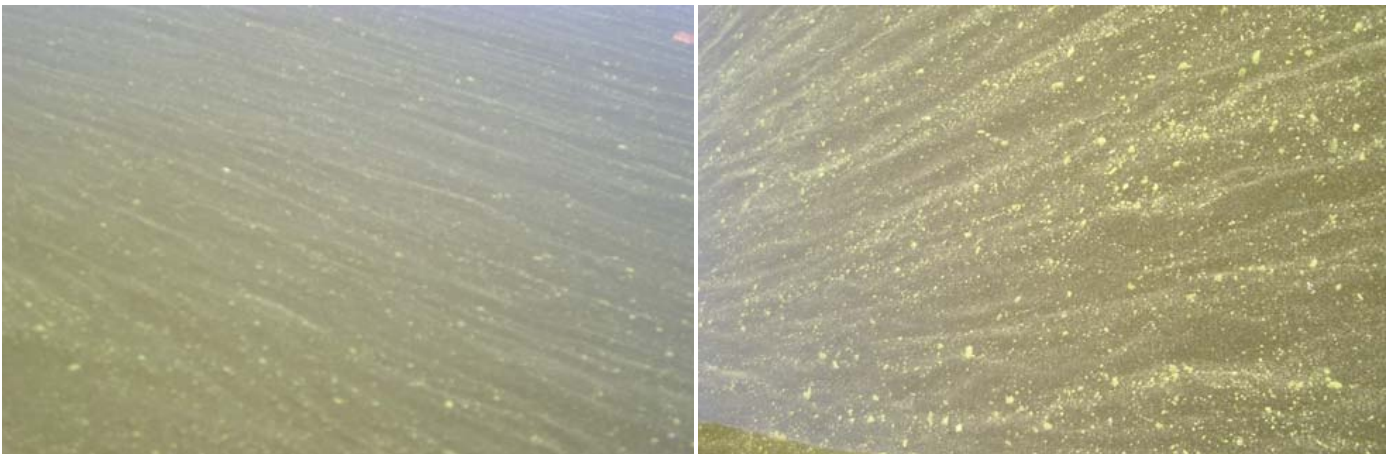
- Großer Wentowsee
- Kleiner Wentowsee
- Moderfitzsee

- Röblinsee
- Waldbad Zehdenick
- Stolpsee
- Kiessee
- Rahmer See
- Nieder Neuendorfer See
- Oberuckersee
- Wolletzsee
- Großer See
- Haussee
- Havel Ketzin

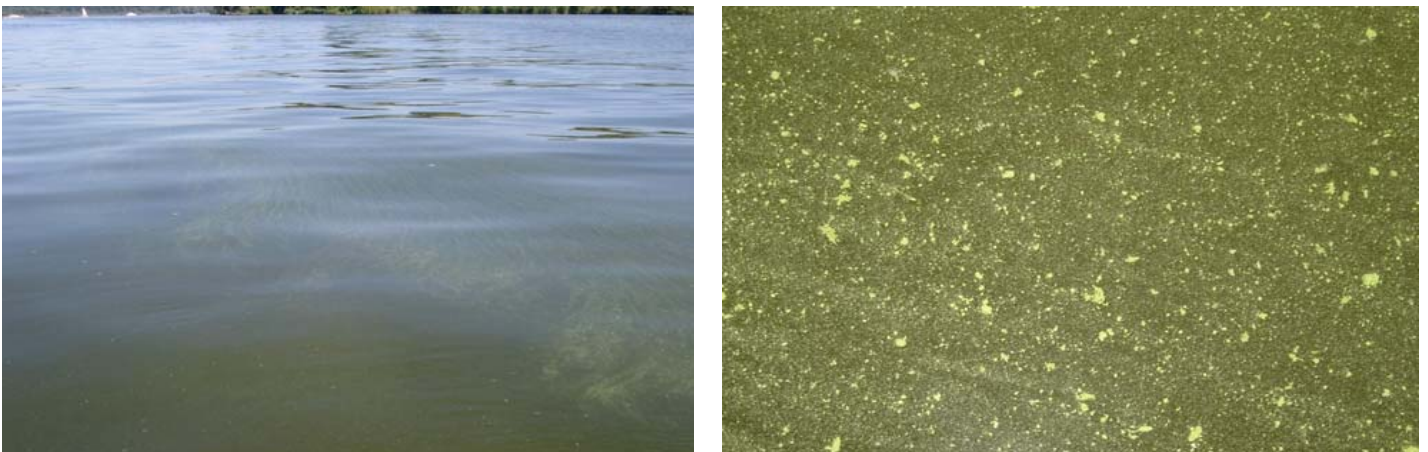
An 11 von diesen 14 Badegewässern wurde auch 2007 wegen erhöhtem Blaualgenaufkommen mittels Warnschildern an der Badestelle informiert. An anderen Badegewässern wurden keine Blaualgenwarnungen ausgesprochen. Es wurde an einigen weiteren Badegewässern des Landes allgemeine Algenwarnungen herausgegeben.

Aufnahmen von Blaualgenerscheinungen in Gewässern

Blaualgenansammlungen



Färbung Schlierenbildung bei Blaualgenmassenentwicklungen



Anschwemmungen von Blaualgen im Uferbereich von Gewässern



Färbung und Schlierenbildung durch aufschwimmende Blaualgen

