

Algen und Cyanobakterien in hessischen Badeseen

W1

MICHAEL HÄCKL

1 Problematik

Das Baden in ungechlortem Wasser in natürlicher Umgebung gehört in den Sommermonaten zu den beliebtesten Freizeitvergnügen. In Hessen gibt es hierzu derzeit 61 offizielle Badeseen mit 64 Badestellen.

Jedoch ist dieses Vergnügen nicht immer „unge-trübt“. So kommt es an einigen Seen manchmal zu massenhaften Algenvermehrungen, welche zu einer grünlichen Eintrübung der Seen führen. Diese sind dann nicht nur optisch weniger attraktiv, die Arbeit der Wasserwacht ist erschwert und kann in Einzel-

fällen auch zu gesundheitlichen Gefährdungen der Badenden führen. Besonders im Spätsommer können sich die auch Blaualgen genannten Cyanobakterien explosionsartig vermehren.

Manche dieser Cyanobakterien scheiden bei Massenvermehrungen zeitweise Giftstoffe aus, die bei empfindlichen Menschen beim Baden zu Allergien führen können. Diese sind deshalb in den letzten Jahren vermehrt in den Blickpunkt der Öffentlichkeit gerückt.



Abb. 1: Badesee Schultheißweiher in Offenbach-Rumpenheim, September 2005.

2 Allgemeines zu Algen

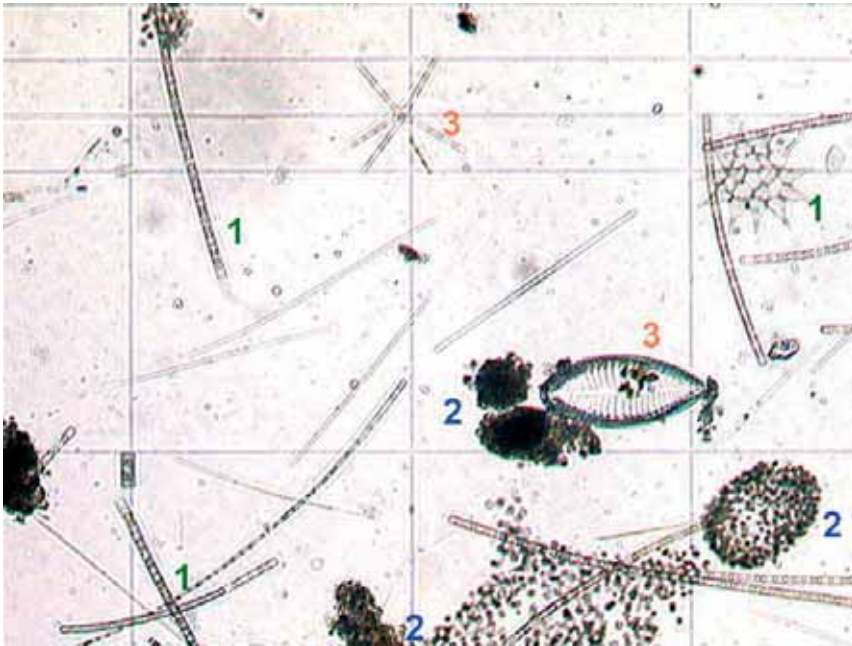


Abb. 2: Diverse Grün- (1), Blau- (2) und Kieselalgen(3) im Badensee Großer Woog in Darmstadt (August 2002).

Als Algen werden im Allgemeinen sehr unterschiedliche Lebensformen bezeichnet, die aktiv Photosynthese betreiben, aber einfacher organisiert sind als die höheren Pflanzen. Man unterscheidet zwischen

den im freien Wasser lebenden Algen, dem Phytoplankton, und dem am Gewässergrund und auf höheren Pflanzen lebenden Algen, dem Phytobenthos.

Es kommen winzige einzellige und größere mehrzellige in den unterschiedlichsten Formen vor. Und es gibt weitere Besonderheiten: So zeichnen sich Kieselalgen durch eine charakteristische Silikatschale aus und können sich einige Algen, wie z. B. die Cryptophyceen (= Chryptomonaden) und Dinoflagellaten, durch Geißeln aktiv fortbewegen.

Eine Sonderstellung nehmen die auch als Blaualgen bezeichneten Cyanobakterien ein. Sie besitzen wie alle Bakterien im Unterschied zu den sonstigen Algen keinen Zellkern. Die Cyanobakterien sind eine sehr alte Lebensform und zeichnen sich durch eine hohe Anpassungsfähigkeit an extreme Lebensbedingungen aus.

3 Faktoren und Folgen des Algenwachstums

Das Algenwachstum ist in Gewässern der wesentliche Bestandteil der als Trophie bezeichneten Intensität der Produktion von Zuckern und organischen Säuren mithilfe des Sonnenlichts. Je nach Verfügbarkeit von Nährstoffen und des daraus resultierenden Wachstums kann man die Seen in verschiedene Trophiestufen einteilen. Man unterteilt aufsteigend in oligotroph, mesotroph, eutroph, polytroph und hypertroph.

Im Allgemeinen ist das Vorhandensein von Algen im Gewässer kein Grund zur Besorgnis, da sie ja in jedem natürlichen Gewässer vorkommen und als Bestandteil der Nahrungskette für diese auch sehr wichtig sind. So ist das Phytoplankton die Nahrungs-

grundlage des Zooplanktons, was wiederum die Nahrungsgrundlage für Fische, vorwiegend der Jungfische, darstellt. So regelt die Menge der Algen indirekt die Wachstumsbedingungen der Fische. Ein Eingriff in diese Nahrungskette hat deshalb immer unmittelbare Folgen auf die anderen Glieder der Nahrungskette. So führt ein unnatürlich hoher Besatz an sogenannten Friedfischen bei gleichzeitig niedrigem Raubfischbesatz zu einer Reduzierung des Zooplanktons. Da das Zooplankton der natürliche Feind des Phytoplankton ist, ist dies natürlich ein klarer Vorteil für die Algenvermehrung. Allerdings ist genau an dieser Stelle auch die Möglichkeit gegeben, durch eine gezielte Nahrungsnetzsteuerung vorhandene Fehlentwicklungen im Fischbestand auszugleichen.

Neben den natürlichen Fraßfeinden gibt es mit den im Wasser wachsenden Pflanzen auch noch einen Konkurrenten, der das Wachstum der Algen hemmen kann. Die Unterwasserpflanzen (Makrophyten) machen den Algen die zwei wesentlichsten begrenzenden Wachstumsfaktoren streitig: Licht und Nährstoffe.

Aus diesem Grund haben stark mit Makrophyten bewachsene Seen keine Probleme wegen zu hohem Algenwachstums. Allerdings können starke und flächenhafte Unterwasserpflanzenbestände beim Baden und Angeln stören – man spricht dann von einer „Verkrautung“ des Sees.

Ein weiterer Wachstumsfaktor der Algen ist die Temperatur, weshalb natürlich der Sommer die besten Wachstumsbedingungen bietet.

Deshalb kommt es vor allem in der warmen Jahreszeit zu Algenblüten. Ein Wechsel zu kühlen und regnerischen Wetterphasen führt vorwiegend aus Lichtmangel zum teilweisen Absterben der Algenpopulationen. In besonders ungünstigen Fällen kann es beim massiven Absterben sehr großer Algenmengen zu einem Fischsterben kommen, was umgangssprachlich nicht ganz korrekt als „Kippen“ bezeichnet wird. Beim Abbau der abgestorbenen Algen wird Sauerstoff aus dem Wasser verbraucht, was bei entsprechend großen Algenmengen, nach mehrstündiger Dunkelheit in der Nacht, zum kompletten Verbrauch des gesamten Sauerstoffs im Seewasser führen kann. Davon sind dann natürlich auch alle anderen im Wasser lebenden Organismen betroffen, die auf diesen Sauerstoff angewiesen sind. In größeren hessischen Seen ist jedoch in den letzten Jahren lediglich ein einziger Fall dieser Art zu verzeichnen gewesen. Da es sich hierbei um einen See handelt, der ausschließlich von Sportanglern genutzt wird und auch nicht alle Fische betroffen waren, hielt sich der Schaden in Grenzen. Dieser See, der Wölfersheimer See, ein ehemaliger Braunkohleausgrabungssee, ist jedoch in Hessen ein Sonderfall, da er als einziger See über einen Graben einen direkten Kläranlagenzufluss besitzt.

Bei günstigen Wachstumsbedingungen in den Sommermonaten ist in den hessischen Seen der begrenzende Faktor für das Phytoplanktonwachstum meist der Nährstoff Phosphor, der als gelöstes Phosphat benötigt wird.

Wenn auch dieser Nährstoff in ausreichender Menge vorhanden ist, kommt es zu den bekannten Algenblüten. Die meisten dieser Algenblüten verursachen wir Menschen selbst durch Phosphateinträge in die Gewässer. Der größte Teil gelangt hierbei aus den Kläranlagen in die Bäche und Flüsse und dann auch in gestaute Seen. Regenüberläufe, Grundwasserzuflüsse, landwirtschaftliche Nutzungen in Gewässernähe und oberflächliche Abschwemmungen sind weitere bedeutende Phosphat-Eintragspfade.

Die Seen reagieren sehr sensibel auf jede Veränderung und besonders natürlich auf den Phosphat-Gehalt, wesentlich empfindlicher als die Bäche und Flüsse. So können Phosphat-Konzentrationen im Wasser, die in Fließgewässern als tolerabel oder z. T. sogar als natürlich angesehen werden und hier auch keinerlei Beeinträchtigungen hervorrufen, in stehenden Gewässern bereits erhebliche Auswirkungen haben. Im Sommer wird oft das gesamte gelöste Phosphat in den Seen von den Algen verkonsumiert, d. h. es ist im freien Wasser überhaupt kein Phosphat mehr nachweisbar und dennoch vermehren sich die Algen prächtig.

Selten kann es auch unter ganz natürlichen Bedingungen zu massiven Algenblüten kommen. Dies tritt besonders dann auf, wenn stehende Gewässer mit geringer Wassertiefe große Mengen an Vögeln beherbergen. Diese sorgen dann durch ihren Kot für die zum Algenwachstum notwendige „Phosphat-Düngung“. Dies ist auch der Grund, weshalb es durch gut gemeinte Fütterungen von Enten und anderen Wasservögeln an einigen ansonsten saubereren Seen zu unnatürlich hohen Belastungen gekommen ist und diese Fütterungen deshalb an Badeseen verboten sind.

Probleme verursachen Algen nur während und kurz nach der „Blüte“periode, die zum Teil nur wenige Tage andauert. Während des Hauptwachstums der Algen sind diese normalerweise im gesamten erwärmten Wasserkörper in großen Mengen zu finden. Unterhalb dieses erwärmten Wasserkörpers ist nach einem starken Abfall der Wassertemperatur in der sogenannten Sprungschicht, im kühlen Wasser in Tiefen von mehr als 10 Metern, nur noch wenig Phytoplankton zu finden.

Ausnahmen bilden Seen, die keine ausreichende Tiefe für eine sommerliche Schichtung haben und

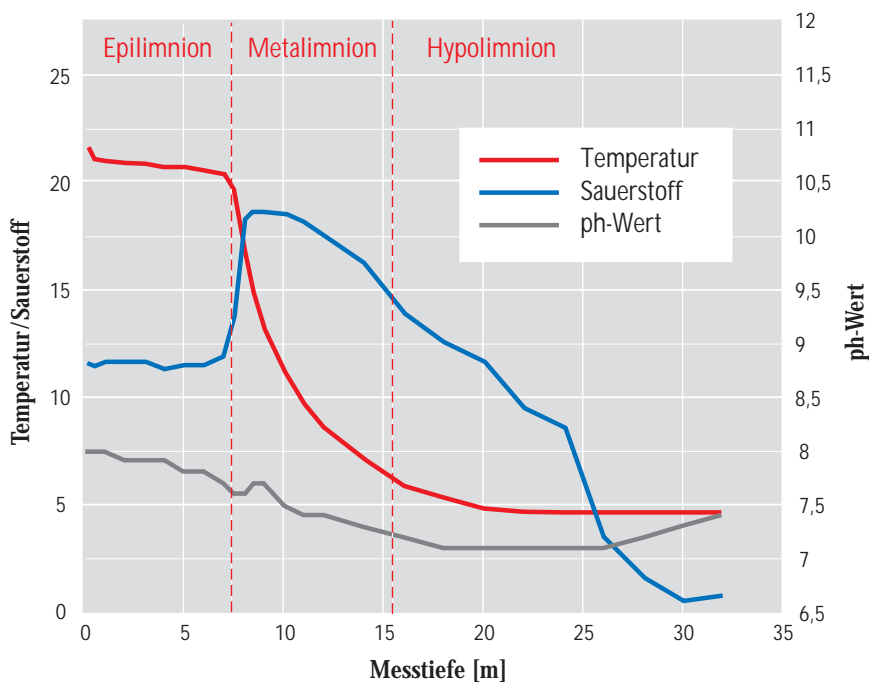


Abb. 3: Beispiel für eine typisch sommerliche Seenschichtung.

hoch eutrophe Seen, bei denen die Algenmassenentwicklungen so stark sind, dass das Licht nicht in die gesamte Epilimnion, d.h. die obere erwärmte Wasserschicht, eindringen kann und schon bereits nach wenigen Metern Wassertiefe komplett von den Algenmassen verschluckt wird.

In flachen Seen kann sich keine stabile Temperaturschichtung ausbilden, die den Stofftransport zwischen den unterschiedlichen Tiefenschichten behindern könnte. Im Sediment wird im Sommer, unter den dort meist anzutreffenden sauerstofflosen, reduzierenden Bedingungen, das abgelagerte Phosphat gelöst. In geschichteten Seen ist dies unproblematisch, da in größeren Tiefen ohnehin kein Algenwachstum stattfindet und das Phosphat während der

Schichtungsperiode im Sommer nicht in die oberen Schichten gelangt. In ungeschichteten Seen ist dieses Phosphat aber im gesamten Wasserkörper verfügbar und kann immer wieder neu aus dem Sediment nachgeliefert werden, sodass daran kaum Mangel besteht, man nennt dies „interne Düngung“.

In bereits durch Algenmassenvermehrung getrübte Seen dringt das Sonnenlicht nur wenige Meter oder z.T. nur noch einige Dezimeter ein, in tieferen Schichten fehlt dann das Licht zum Wachstum der Algen. Diese Algen sterben ab, sinken langsam Richtung Seegrund und verbrauchen beim Abbauprozess Sauerstoff. Es kommt dann zu einem Sauerstoffdefizit und zu einer,

in vielen Seen zu findenden, sauerstofflosen (anaerobe) Schichtung in der Tiefe. In dieser Tiefe ist dann für die auf Sauerstoff angewiesenen Tiere kein Überleben möglich.

Gleichzeitig wird der Lebensraum für viele Organismen noch weiter eingengt, da in der obersten sauerstoffreichen Schicht eine enorme Bioproduktion stattfindet, die durch CO_2 -Verbrauch den pH-Wert sehr stark ansteigen lässt und so für Fische schädliches freies Ammoniak (NH_3) entstehen kann.

Die hierbei häufig gemessenen pH-Werte von 9 bis 10 (in Ausnahmefällen bis 11) sind bereits stark alkalisch und können bei empfindlicher Haut zu Reizungen führen.

4 Besonderheiten der Cyanobakterien (Blaualgen)

Cyanobakterien können mit Hilfe von in Gasvakuolen eingelagerten Gasen im Wasser nach oben steigen. So können sich große Ansammlungen an der Wasseroberfläche bilden. Hier erhalten die Cyanobakterien ein Maximum an Sonnenlicht, werden jedoch ir-

gendwann im Wachstum durch einen Mangel an Phosphat begrenzt und beginnen abzusterben.

Einige Cyanobakterienarten besitzen die Fähigkeit, mit Stickstoff aus der Luft ihren Stoffwechsel zu be-

treiben. Sie sind deshalb, gegenüber den anderen Algen, welche bei niedrigen Gehalten an anorganisch gebundenen Stickstoff nicht mehr wachsen können, im Vorteil.

Cyanobakterien sind bevorzugt in Seen mit hoher Trophie und großen sauerstofflosen Schichten anzutreffen. Sie können sich auch unter für andere Lebensformen ungünstigen Bedingungen noch vermehren. In sauberen, nährstoffarmen Seen dominieren hingegen meist andere Algen oder Unterwasserpflanzen. Mit den anderen Algen stehen die Cyanobakterien in direkter Konkurrenz um Nährstoffe und Licht. Im Frühjahr dominieren in den meisten Seen die Kieselalgen, im Frühsommer werden sie dann von den Grünalgen abgelöst und im Spätsommer treten als letztes in der Wachstumsperiode bevorzugt die Cyanobakterien auf.

Es können sich sehr intensiv gefärbte Cyanobakterienteppiche bilden, die an der Wasseroberfläche durch Wind zudem noch zusammengetrieben werden. So können sich selbst in Seen ohne allgemeines Massenwachstum in Badebuchten angetriebene stark angereicherte Cyanobakterienmatten bilden. Am Ufer können sie sich noch weiter ansammeln, „aufrahmen“ und zu pastösen Ablagerungen führen,

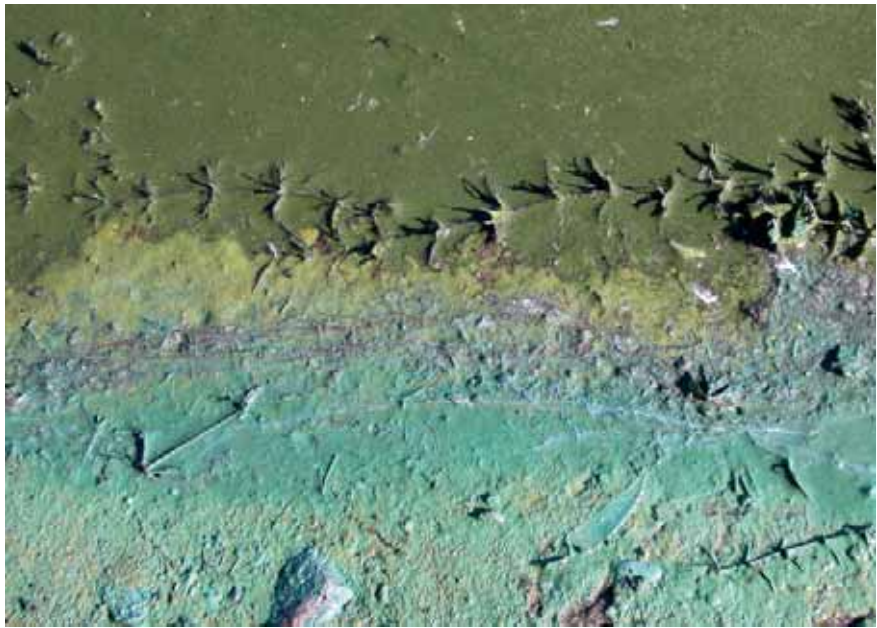


Abb. 4: Badesee Schultheißweiher in Offenbach-Rumpenheim, September 2005.

die beim Antrocknen eine Farbe annehmen können, die ihrem Namen Cyanobakterien gerecht wird:

Einige Arten der in den Seen vorkommenden Cyanobakterien können zeitweilig giftige Stoffe ausscheiden. Dies ist von Art zu Art unterschiedlich und oft noch nicht einmal innerhalb einer Art einheitlich. Meist geben die Zellen erst beim Absterben ihre Gifte an das Wasser ab. Die verschiedenen Arten bilden unterschiedliche Gifte, sogenannte Toxine. Das bekannteste und häufigste Toxin der Cyanobakterien ist das Microcystin. Genaue Wirkungen und Funktionen dieser Gifte im Ökosystem der Seen sind noch unklar.

5 Vorkommen der Algen und Cyanobakterien in den hessischen Badeseen

Wann Algen oder Cyanobakterien auftreten oder wann nicht, ist nicht vorherzusehen. Jedoch werden sie aus o.g. Gründen bevorzugt in flachen Seen gefunden, die keine stabile sommerliche Temperaturschichtung aufbauen, in Seen mit hoher Trophie und in Seen mit einer großen Oberfläche, welche die Algenmenge, die am Ufer und besonders in Buchten zusammengetrieben werden kann, erhöht.

Meist haben die durch Aufstau von Fließgewässern entstanden Talsperren und Weiher eine höhere Tro-

phie als die nur von Grundwasser gespeisten Abgrabungsseen (Kiesseen, Braunkohletagebauseen). Jedoch werden einige in den Flussauen gelegenen Kiesseen bei Hochwasserereignissen periodisch überschwemmt. Hierbei kommt es zu einem für diese Seen erheblichen Phosphat-Eintrag durch die zu meist deutlich phosphatreicheren Fließgewässer.

In tieferen und deshalb geschichteten Seen ist nur vereinzelt und in der Regel auch nur kurzzeitig mit einer Algenbelastung, meist durch zusammengetrie-

bene Cyanobakterien, zu rechnen. Aber auch hier gibt es Ausnahmen, wie sich leider im vergangenen Jahr an der Diemeltalsperre zeigte. Hier wurde trotz eines nur mäßig eutrophen Zustandes von Juli bis September eine starke Cyanobakterien-Blüte ermittelt. Es musste deshalb an beiden Badestränden vom Baden abgeraten werden. Wie man der Tabelle und der Karte entnehmen kann, besteht an 13 hessischen Badeseen ein mittleres und an sechs Seen ein hohes Risiko einer Cyanobakterien-Massenentwicklung. Etwas verbreiteter ist die Möglichkeit einer Phytoplankton-Massenentwicklung (16 Seen mittlere und acht Seen hohe). Bei diesen Seen muss zeitweilig wegen abnehmender Sichttiefe mit Einschränkungen des Badebetriebes gerechnet werden.

Die meisten hessischen Badeseen haben nur eine geringe Neigung zu Massenvermehrungen von Cyanobakterien oder Algen. Und an 12 bzw. acht Badeseen ist überhaupt keine Cyanobakterien- oder Algen-Massenentwicklung zu erwarten.

Günstig konnten zudem die hessischen Tagebau-seen bewertet werden: hier ist die Neigung zu Cyanobakterien- und Algen-Massenentwicklungen im Badesee generell niedrig.

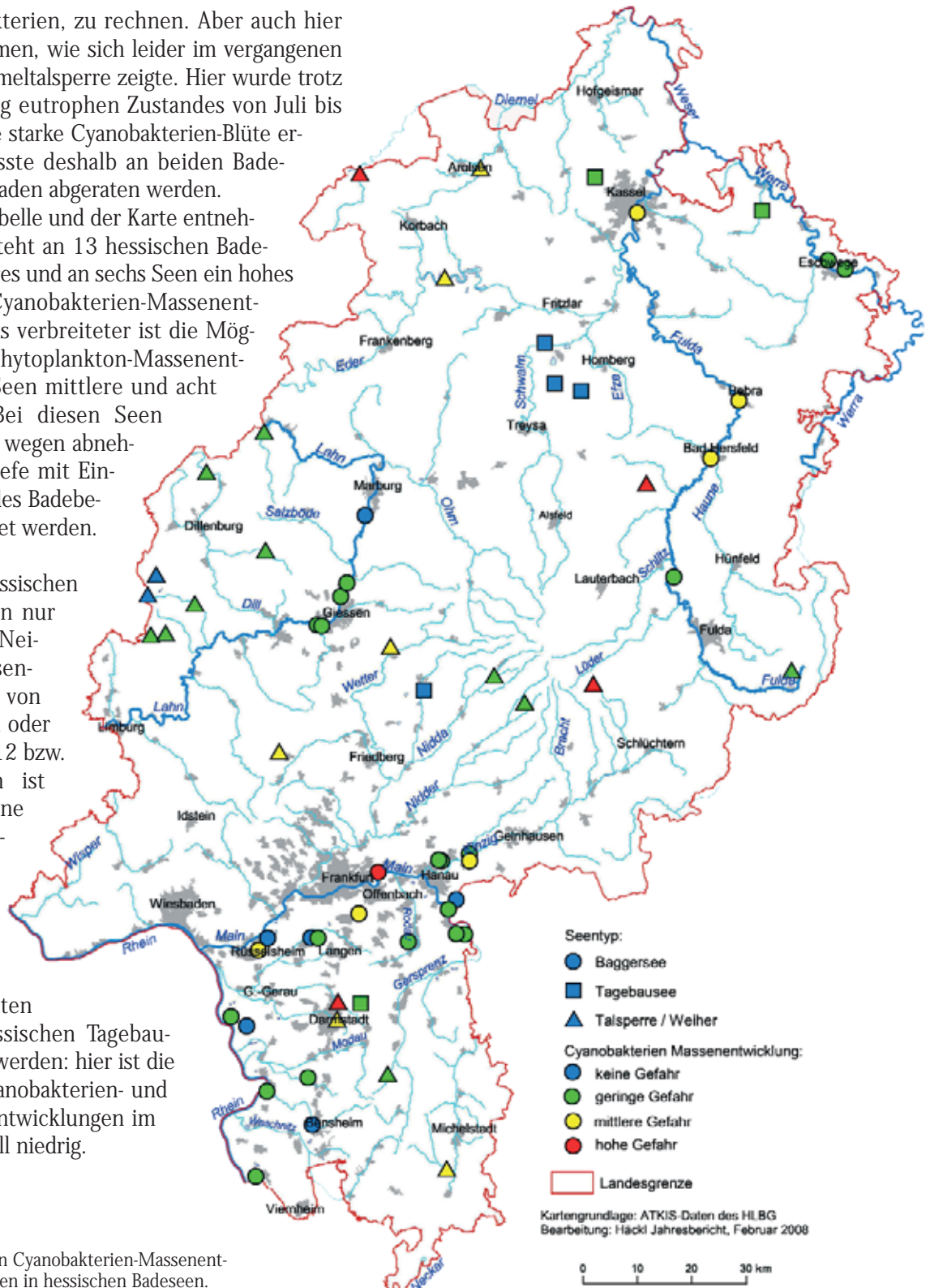


Abb. 5: Risiko von Cyanobakterien-Massenentwicklungen in hessischen Badeseen.

Tab. 1: Risiko von Cyanobakterien- und Algen-Massenentwicklungen in hessischen Badeseen. ►

Landkreis	Ort	See-Name	Badestelle	Gefahr von Massenentwicklung		See-Typ
				Cyanobakterien	Phytoplankton	
Landkreis Waldeck-Frankenberg	Diemelsee	Diemeltalsperre	Strandbad Heringhausen	hoch	hoch	große Talsperre, geschichtet
	Diemelsee	Diemeltalsperre	Strandbad Helmighausen	hoch	hoch	große Talsperre, geschichtet
	Bad Arolsen	Twistetalsperre	Strandbad Wetterburg	mittel	mittel	große Talsperre, geschichtet
	Voehl	Edertalsperre	Edertalsperre, oberer Teil	mittel	mittel	große Talsperre, geschichtet
	Waldeck	Edertalsperre	Strandbad Waldeck	gering	gering	große Talsperre, geschichtet
	Edertal	Edertalsperre	Strandbad Rehbach	gering	gering	große Talsperre, geschichtet
Werra-Meißner-Kreis	Witzenh.-Hundelsh. Eschwege Meinhard	Grüner See Werratalsee Werrasee Jestaedt	Freizeit-u. Erhol.-Zentrum	gering gering gering	gering gering gering	kleiner Tagebausee, ungeschichtet großer Baggersee, ungeschichtet großer Baggersee, ungeschichtet
Landkreis Kassel	Ahnatal	Bühl		gering	gering	kleiner Baggersee, ungeschichtet
Stadt Kassel	Kassel	Auesee Kassel	Fuldaaue Badesee	mittel	mittel	großer Baggersee, ungeschichtet
Schwalm-Eder-Kreis	Borken	Stockelache		keine	keine	großer Tagebausee, geschichtet
	Neuental	Neuenhainer See		keine	keine	kleiner Tagebausee, geschichtet
	Frielendorf	Silbersee Frielendorf		keine	keine	großer Tagebausee, geschichtet
Landkreis Hersfeld-Rotenburg	Bad Hersfeld	Fuldasee Bad Hersfeld		mittel	mittel	kleiner Baggersee, ungeschichtet
	Kirchheim	Ibratalsperre	Ibra-Stausee	hoch	hoch	große Talsperre, ungeschichtet
	Bebra	Fuldaseitensee (Bebra)	Fulda-Stausee	mittel	mittel	großer Baggersee, ungeschichtet
Landkreis Fulda	Poppenhausen	Guckaisee		gering	gering	kleiner Weiher, ungeschichtet
Vogelsberg-Kreis	Schlitz	Grosser Pfordter See		gering	gering	großer Baggersee, geschichtet
	Freiensteinau	Nieder-Mooser See	Campingplatz	hoch	hoch	großer Weiher, ungeschichtet
	Schotten	Niddatalsperre	Nidda-Stausee	gering	gering	große Talsperre, geschichtet
Wetteraukreis	Gedern	Gederner See		gering	mittel	großer Weiher, ungeschichtet
Ldkr. Marburg-Biedenkopf	Weimar Biedenkopf	Badesee Niederweimar Perftalsperre	Freizeitanlage Weimarer See Perfstausee	keine gering	keine mittel	großer Baggersee, geschichtet große Talsperre, ungeschichtet
Lahn-Dill-Kreis	Bischoffen	Aartalsperre		gering	mittel	große Talsperre, ungeschichtet
	Driedorf	Heisterberger Weiher		keine	gering	großer Weiher, ungeschichtet
	Driedorf	Krombachtalsperre		keine	gering	große Talsperre, ungeschichtet
	Diethoelztal	Stauweiher Ewersbach		gering	gering	kleiner Weiher, ungeschichtet
	Wetzlar	Dutenhofener See		gering	gering	großer Baggersee, geschichtet
Landkreis Gießen	Wettenberg	Launsbacher See		gering	gering	großer Baggersee, ungeschichtet
	Heuchelheim	Heuchelh. See, Autobahn	Heuchelheimer See II	gering	gering	großer Baggersee, geschichtet
	Hungen	Trais-Horloffter See	Inheidener See	keine	gering	großer Tagebausee, geschichtet
	Wettenberg	Wissmarer See		gering	gering	großer Baggersee, ungeschichtet
	Lich	Waldschwimmbad Lich		mittel	hoch	kleiner Weiher, ungeschichtet
Landkreis Limburg-Weilburg	Mengerskirchen	Seeweier Walddernbach		gering	gering	großer Weiher, ungeschichtet
	Mengerskirchen	Waldsee Mengerskirchen		gering	gering	kleiner Weiher, ungeschichtet
Hochtaunuskreis	Usingen	Hattsteinweiher		mittel	mittel	kleiner Weiher, ungeschichtet
Main-Kinzig-Kreis	Hanau	Bärensee		gering	mittel	großer Baggersee, ungeschichtet
	Hanau	Birkensee	Freizeitzentrum Haas	gering	mittel	großer Baggersee, ungeschichtet
	Langenselbold	Kinzigsee, Badebereich Kinzigsee	abgetrennter Badebereich Restsee	gering mittel	gering mittel	großer Baggersee, geschichtet großer Baggersee, geschichtet
	Großkrotzenburg Rodenbach	Strandbad Großkrotzenbg. Strandbad Rodenbach	Strandbad Spessartblick	keine mittel	keine mittel	großer Baggersee, geschichtet kleiner Baggersee, ungeschichtet
Kreis Offenbach	Rodgau	Nieder-Rodener See	Strandbad Nieder-Roden	gering	keine	großer Baggersee, geschichtet
	Hainburg	Badesee Klein Krotzenb.		gering	gering	großer Baggersee, ungeschichtet
	Langen	Langener Waldsee	Sehring-Kiesgrube	gering	keine	großer Baggersee, geschichtet
	Mainhausen	Badesee Mainflingen	Campingplatz	gering	keine	großer Baggersee, ungeschichtet
	Neu-Isenburg	FKK Orplid		mittel	mittel	kleiner Baggersee, ungeschichtet
	Mainhausen	Königsee Zellhausen		gering	keine	großer Baggersee, ständig belüftet
Stadt Offenbach	OF-Rumpenheim	Schultheisweiher		hoch	hoch	großer Baggersee, ungeschichtet
Landkreis Groß-Gerau	Riedstadt	Riedsee Leeheim	nördlicher See	keine	keine	großer Baggersee, geschichtet
	Rüsselsheim	Waldschwimmbad Rüsselsh.		mittel	mittel	kleiner Baggersee, ständig belüftet
	Raunheim	Waldsee Raunheim		keine	keine	großer Baggersee, ungeschichtet
	Moerfelden-Walldorf	Walldorfer See	Badesee Walldorf	keine	keine	großer Baggersee, geschichtet
	Gernsheim	Badesee Gernsheim		gering	gering	kleiner Baggersee, ständig belüftet
Trebur-Geinsheim	Schneider See	Schwimmbad Schneider		gering	gering	kleiner Baggersee, ungeschichtet
Stadt Darmstadt	Darmstadt	Arheilger Mühlchen		hoch	hoch	kleiner Weiher, ungeschichtet
	Darmstadt	Grube Prinz von Hessen		gering	gering	großer Tagebausee, geschichtet
	Darmstadt	Grosser Woog		mittel	mittel	großer Weiher, ungeschichtet
Ldkr. Darmstadt-Dieburg	Bickenbach Fischbachtal	Erlensee Bickenbach Badesee Niedernhausen	Strand	gering gering	gering gering	großer Baggersee, geschichtet kleiner Weiher, ungeschichtet
Landkreis Bergstraße	Bensheim	Badesee Bensheim		keine	gering	großer Baggersee, geschichtet
	Lampertheim	Badesee Lampertheim		gering	gering	kleiner Baggersee, geschichtet
Odenwaldkreis	Beerfelden	Marbachtalsperre		mittel	hoch	große Talsperre, ungeschichtet

6 Auswirkungen auf die Menschen und die Umwelt

Bisher sind in Deutschland keine direkten Schädigungen von Menschen durch Algen bekannt geworden. Es ist auch nicht davon auszugehen, dass die von einigen Cyanobakterien ausgeschiedenen Toxine direkt giftig auf die Badenden wirken, da hierfür die Konzentration im Wasser und die Aufnahme beim Baden viel zu gering ist. Bei empfindlichen Menschen können aber durch die Toxine allergische Reaktionen ausgelöst werden. Grundsätzlich führen Massenvermehrungen von Algen oder Cyanobakterien zu einer deutlich verminderten Sichttiefe. Dies kann die Sicherheit der Badegäste gefährden, da Steine, Scherben und Bodenvertiefungen nicht mehr zu sehen sind. Außerdem wird die Rettung Ertrinkender durch die verringerte Sichttiefe erschwert.

Es besteht keine Verpflichtung für Badestellenbetreiber, wegen Algenblüten ein Badeverbot zu erlassen. Zum Teil wird dies aus gesundheitlichen Vorsorgegründen jedoch trotzdem gemacht.

Gemäß der zur Badesaison 2008 in Kraft tretenden neuen hessischen Badegewässerverordnung besteht bei einer Massenvermehrung von Cyanobakterien allerdings die Verpflichtung: „unverzüglich angemessene Bewirtschaftungsmaßnahmen zu ergreifen, insbesondere eine Information der Öffentlichkeit mit einem Abraten vom Baden“.

Wie bisher, muss ein Badeverbot auf der Grundlage der europäischen Richtlinie nur aufgrund von erhöhten Keimzahlen von Fäkalindikatorkeimen erlassen werden.

Diese sind Anzeiger für eine Verunreinigung mit

menschlichem oder tierischem Kot, mit dem auch mögliche Krankheitserreger eingetragen werden können. Diese Keime können beispielsweise beim Baden zu Mittelohrentzündung oder Durchfall führen. Die Gefährdung durch Abwässer und Fäkalien ist deutlich höher einzustufen, als das allergene Risiko durch toxinbildende Cyanobakterien oder die verminderte Sichttiefe durch Massenvermehrungen von Algen. Anders als bei Cyanobakterien und Algen ist eine fäkale Verunreinigung von Badeseen für die Badegäste nicht erkennbar – das Wasser kann trotzdem kristallklar und einladend aussehen.

Viel gefährdeter durch Cyanobakterientoxine als die Badenden sind Wassertiere: Besonders betroffen sind hierbei die Wasservögel, die sich von den an der Wasseroberfläche treibenden Wasserpflanzen (Wasserlinsen, „Entengrütze“) ernähren.

Aber auch für Hunde und andere warmblütige Tiere besteht ein Risiko, wenn sie toxinbelastetes Wasser in größeren Mengen trinken oder sich das Fell oder Gefieder nach dem Bad lecken. Hunde sollten deshalb im Zweifelsfall in der Nähe von Stehgewässern immer an der Leine gehalten werden.

Zudem kann auch der Verzehr von Fischen und Muscheln aus Stehgewässern mit Cyanobakterien-Massenansammlungen potentiell zu Vergiftungen führen. Und selbstverständlich sollte aus Seen, in denen Cyanobakterien-Massenvermehrungen auftreten, kein Trinkwasser gewonnen werden. Hierdurch sind in den Tropen schon schwere Erkrankungen und bei Vorschädigungen auch Todesfälle aufgetreten.

7 Wie kann man sich vor Schäden durch Algenmassenvermehrungen schützen?

An allen offiziellen Badestellen:

- alle Warnhinweise am See und auch von Presse und Rundfunk beachten!

An einer ungesicherten Badestelle:

- nach auffällig grünen Algenteppichen und Schlieren Ausschau halten!
- nachfolgende Faustregel zur Ermittlung der Sichttiefe beachten!

Faustregel*:

Wenn man auf nichtschlammigem Grund

- a) bis zur Hüfte im Wasser steht bzw.
- b) bis zum Knie im Wasser steht und dabei die eigenen Zehen nicht mehr sehen kann

beträgt die Sichttiefe, die meist direkt von der Menge der Algen beeinflusst wird:

- a) weniger als 1 Meter -
Während des Badens sollte man keine größeren Mengen Wasser verschlucken und nach dem Baden sollte man möglichst bald seinen Körper mit sauberem Wasser abwaschen und die benutzte Badebekleidung wechseln. Hautjucken, Übelkeit oder sonstige Beschwerden sollten unbedingt beachtet und im Zweifelsfall ein Arzt zu Rate gezogen werden.
- b) weniger als 50 cm – vom Baden ist abzuraten!!

* Hinweis: dies gilt natürlich nicht für kurzzeitig durch Aufwirbelungen getrübtetes Wasser, oder Seen die z. B. aufgrund von Kiesabbau dauerhaft getrübt sind!

Die Art der Trübungen lässt sich einfach aufgrund der Farbe unterscheiden:

Grüne Trübungen sind durch Algen verursacht. Hellgraue bis schwarze und auch hell- bis dunkelbraune Trübungen stammen hingegen von Bodenpartikeln. Sie vermindern zwar auch die Sichttiefe, sind aber weder toxisch noch allergisch. So gibt es in Hessen einige Badeseen (Bsp. Raunheimer Waldsee, Langener Waldsee, Nieder-Rodener See) bei denen noch gleichzeitig ein Kiesabbau erfolgt. Durch diesen Kiesabbau ergibt sich eine feine leicht milchige Trübung, die die Sichttiefe auf deutlich unter einen Meter sinken lassen kann.

Beispiele unterschiedlicher Cyanobakterien-Massenansammlungen:

Besonders wichtig ist es bei Kindern, sie ebenfalls auf diese Gefahren aufmerksam zu machen, da sich die Blaualgenmassen gerade im Flachwasser oder im Uferbereich ansammeln, wo die Kinder besonders intensiv spielen.

Übrigens: Den häufigsten Ärger verursachen die Algenmassenvermehrungen in Badeseen durch Verfärbungen an heller Badebekleidung!



Abb. 6: Langenselbold Ruhlsee, August 2006.



Abb. 7: Diemeltalsperre, Juli 2007.



Abb. 8 und 9: Darmstadt-Arheoliger Mühlchen, Juli 2006.



8 Fazit

Es ist also relativ einfach mit den oben genannten Hinweisen Blaualgenmassenvermehrungen zu erkennen. Zudem bewahrt einen in der Regel allein der gesunde Menschenverstand vor größeren Schäden. Wer geht freiwillig in Gewässern mit einer grünen schleimigen Schicht wie in Abb. 1 baden oder trinkt sogar daraus?

Deshalb ist das Risiko, das von Algen und Cyanobakterien ausgeht, glücklicherweise gering. Auf ein Badevergnügen in einem gut kontrollierten Badensee muss deshalb keiner verzichten. Auch in Hessen kann man bereits am Rande des Einzugsbereichs der Städte, besonders an Werktagen, sehr ruhige und idyllische Badeseen finden.



Abb. 10: Marbachtalsperre im Odenwald.

Weitere Informationen:

http://www.hlug.de/medien/wasser/badegewaesser/dokumente/Seen_2006.pdf