©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Neuhaus, W. (1952): Biologie und Entwicklung von *Trichobilharzia szidati* n. sp. (Trematoda, Schistosomatidae), einem Erreger von Dermatitis beim Menschen. Z. f. Parasitenkunde 15: 203–266.
Wolf, P.; Schaffler, K.; Cerroni, L.; Marth, E. & Kerl, H. (1995): Cercarien-Dermatitis in der Steiermark. H+G 70 (2): 136–140.

Adresse der Autoren:
Robert Konecny, Dr. Helmut Sattmann: Naturhistorisches Museum Wien, 3. Zoologische Abteilung, Burgring 7, 1014 Wien

Zur Vervollständigung der Dokumentation ersuchen die Autoren um Meldung von Badedermatitis-Fällen an obige Adresse.

Österreichs Fischerei *Jahrgang 49/1996* *Seite 85–91*

Anna-Maria M. Schmid und Ilse Butz

Aqua-Schnee im Attersee

Im Juli 1995 klagten an die 50 Badegäste des Attersees im Bereich von Unterach, Attersee und Weyregg über »Hautverätzungen« und »Ausfall von Körperhaaren« nach dem Besuch des kühlen Naß. Diese Symptome sprechen gegen eine Badedermatitis. In der Tagespresse konnte man mit Erstaunen über die im Attersee auf Badende lauernden Gefahren lesen. Anbei werden von den zahlreichen Pressemeldungen nur zwei der kuriosesten herausgegriffen:
»Juckreiz durch Kieselalgen« in den Salzburger Nachrichten am 22. Juli 1995:
»Kieselalgen sind die wahrscheinlichsten Verursacher der Erkrankungen (Hautreizungen und Ausfall von Körperhaaren). Hierbei handelt es sich um ein Phänomen in der Natur, das in dieser Art bisher noch nirgendwo aufgetreten ist. Die Umweltexperten nehmen an, daß durch die Erwärmung des Attersees, die heuer außergewöhnlich schnell erfolgte, die Kieselalgen schnell wuchsen und damit mehr im See sind als sonst. Beim Baden bleiben die Kieselalgen an den Haaren haften. Nach dem Baden trocknen sie ein und setzen dabei Kieselsäure frei.«
»Haariges Attersee-Phänomen: Institut bestätigte Seewalchner Arzt« in den Oberösterreichischen Nachrichten am 31. August 1995:
»Jetzt dürfte das Rätsel um die Substanz geklärt sein, die bei einigen Badegästen im Attersee zum Bleichen und Abbrechen von Körperhaaren geführt hatte. Es handelte sich um Wasserstoffperoxyd (H_2O_2), einem Stoffwechselprodukt der Kieselalgen. Das Phänomen ist in Deutschland seit Jahren aus der Nordsee bekannt.«
Derartige, jeglicher Realität barer Behauptungen in Medien führen zur Verunsicherung von Menschen, bringen einen der schönsten und saubersten Seen Österreichs fahrlässig in Verruf und schaden dem Fremdenverkehr in einer äußerst unverantwortlichen Weise. Solche Art der Berichterstattung degradiert sich selbst zu unqualifiziertem Alltagsgewäsch und schadet wesentlich mehr, als sie informativ nützt.

Untersuchungsprogramm

Diesen Horrormeldungen in der Presse zum Trotz stürzten sich drei todesmutige weibliche Testpersonen am 1. August 1995 vom Strandbad Unterach aus in die Fluten des Attersees. Keine der Testpersonen hatte vor dem Schwimmen Körperlotion oder Sonnencremes verwendet. Nach einem halbstündigen, äußerst vergnüglichen Aufenthalt im Wasser harrten die drei in banger Erwartung während einer 15minütigen Lufttrocknung, ob auch bei ihnen die Piranha-Kieselalgen zugebissen hätten. Dann wurden jeweils vom linken Unterarm der Testpersonen mit einer Pinzette Körperhaare entfernt und diese

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tabelle 1: **Wasserchemismus des Attersees am 13. Juli 1995 an der tiefsten Stelle (Nr. 38) und am 1. August 1995 an der Seeoberfläche in der Unteracher Bucht im Einflußbereich der Mondseer Ache (Nr. 1), Weyregger Bucht in der Nähe des öffentlichen Bades (Nr. 2) und in der Seemitte auf der Höhe Stockwinkel (Nr. 3)**

Ausfahrts-Nr.	Datum	Stelle, Ortsbezeichnung	Sichttiefe m	Seefarbe n. FU	Seegrund m	Witterung	Lufttemp. °C	Windstärke	Uhrzeit	Winterdecke cm	Extinktionskoeffizient	1% Lichttiefe in m
38	13. 7. 1995	Tiefste Stelle	-3,9	milchig-grün	-170,5	heiter		2-	08,55			

Ausfahrts-Nr.	Datum	Tiefe m	Temp. °C	O_2 mg/l	O_2 Sätt. %	pH	LF 25° C µS	SBV Ks (4,3) mval	PO_4^{3-}-P mg/m³	Ges-P roh mg/m³	Ges-P filt mg/m³	Ges-P part mg/m³	NH_4^+-N mg/m³	NO_3^--N mg/m³	Cl mg/l	Fe^{2+} mg/m³	SiO_2 mg/l	Ges. Härte °dH	$KMnO_4$ mg/l
38	13. 7. 1995	-0,0	22,7	9,5	117														
		-1,0	22,7																
		-2,0	22,7	9,5	118	8,35	245	2,45	1	3	2	1	0	511	2,9		0,5		
		-3,0	22,7																
		-4,0	21,5																
		-5,0	19,4	11,2	120	8,40	248	2,50	0	4	1	3	0	504	2,9		0,4		
		-6,0	17,3																
		-7,0	16,3																
		-8,0	14,5	12,6	132														
		-9,0	13,3																
		-10,0	12,4	12,5	125	8,40	253	2,55	5	5	4	1	3	562	2,9		1,5		
		-12,0	11,9	12,3	121														
		-15,0	9,8	11,9	112	8,25	256	2,55	1	3	2	1	9	612	2,9		1,8		
		-20,0	7,2	11,6	103	8,20	259	2,55	0	3	1	2	5	632	2,9		2,0		
		-40,0	5,5	11,0	93	8,10	260	2,55	0	2	2	0	0	649	2,9		2,1		
		-60,0	5,2	11,0	92	8,05	261	2,60	0	6	1	5	0	665	2,9		2,2		
		-80,0	5,2	11,0	92	8,05	262	2,60	0	2	2	0	4	674	2,9		2,2		
		-100,0	4,9	10,8	90	8,05	263	2,60	2	2	2	0	0	663	3,0		2,5		
		-120,0	4,8	10,8	90	8,05	263	2,60	5	5	2	3	1	634	3,0		2,6		
		-140,0	4,8			8,05	264	2,60	3	4	2	2	2	671	3,0		2,6		
		-160,0	4,6	10,5	87	8,05	264	2,60	4	4	2	2	0	658	3,1		2,8		
		-169,6	4,6	10,2	84	8,05	265	2,60	1	3	2	1	0	651	3,1		2,8		
1-3	1. 8. 1995	Seemitte (3), Bucht v. Unterach (1), Bucht v. Weyregg (2)							Seefarbe: türkis	Witterg.: heiter						Uhrzeit: 15.00-17.00			
1	1. 8. 1995	-0,0	24,0			8,25	256	2,50	2	8	3	5	22	484			0,3		
2	1. 8. 1995	-0,0	23,0			8,40	239	2,35	0	3	0	3	16	542			0,2		
3	1. 8. 1995	-0,0	23,0			8,40	238	2,35	0	2	0	2	11	524			0,1		

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

sofort staubfrei für die Rasterelektronenmikroskopie fachgerecht montiert. Vom Gendarmerieboot aus wurden innerhalb von 1 m Wassertiefe mit einem Netz (30 μm Maschenweite) Planktonproben in der Bucht von Unterach, Weyregg und in der Seemitte auf der Höhe von Stockwinkel gezogen. Diese unfixierten Proben wurden im Labor im Lichtmikroskop untersucht, mittels Tusche Gallertbildungen sichtbar gemacht, anionische Polysaccharide an fixierten Proben mittels Toluidinblaufärbung nachgewiesen, Präparate für die Rasterelektronenmikroskopie hergestellt und Kalziumkarbonat aufgrund seiner Reaktion mit verdünnter Salzsäure nachgewiesen.

Ergebnisse

Wasserchemismus des Attersees

Wasserproben, welche am 13. Juli 1995 im Rahmen einer routinemäßigen Gütekontrolle in der Seemitte gezogen wurden (Tab. 1), wiesen keine Auffälligkeiten auf und bestätigen den oligotrophen Zustand des Attersees (Moog, 1989). Die Sauerstoffübersättigung des Wassers, die höheren pH-Werte und die geringere Alkalinität (Gehalt an gelöstem Kalk = Kalziumbikarbonat) in der wärmeren oberen Wasserzone (Epilimnion) gegenüber den Werten der Tiefenzone (Hypolimnion) sind die Folge einer biogenen Entkalkung des Wassers durch die Photosynthese (Assimilationstätigkeit) der Algen. Dazu kommt eine chemische Kalkfällung durch die starke Erwärmung des Wassers. Die in Schwebe befindlichen Kalkpartikel im Wasser bewirken, daß der Attersee im Sommer eine satt-türkise Farbe aufweist.

Aus den am 1. August 1995 an der Oberfläche des Attersees gezogenen Proben ist ersichtlich, daß in der Unteracher Bucht das Wasser höhere Mengen an gelöstem und partikulärem Phosphor enthält als jenes der Weyregger Bucht und der Seemitte. Dies ist auf den lokalen Einfluß der aus dem Mondsee abfließenden Seeache zurückzuführen, welche den Hauptteil an Phosphor in den Attersee transportiert (Moog, 1989). Die angetroffenen Algen *Oscillatoria rubescens* und *Botryococcus braunii* sind typische Anzeiger für eine erhöhte Trophie der Unteracher Bucht.

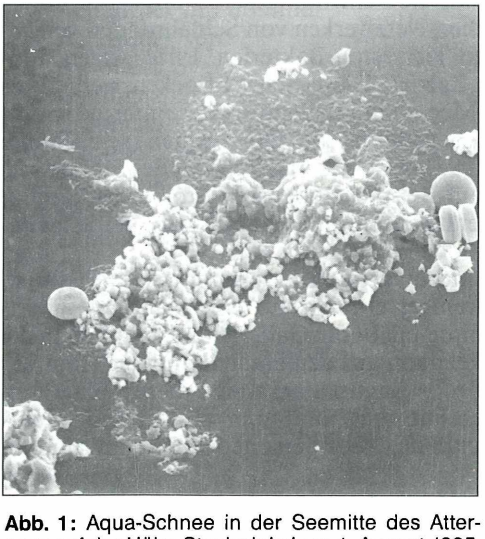

Abb. 1: Aqua-Schnee in der Seemitte des Attersees auf der Höhe Stockwinkel am 1. August 1995. Rasterelektronenmikroskopie 1 : 1000.
In der Schleimsubstanz befinden sich Kieselalgen, Kalkpartikel und tierische Reste.

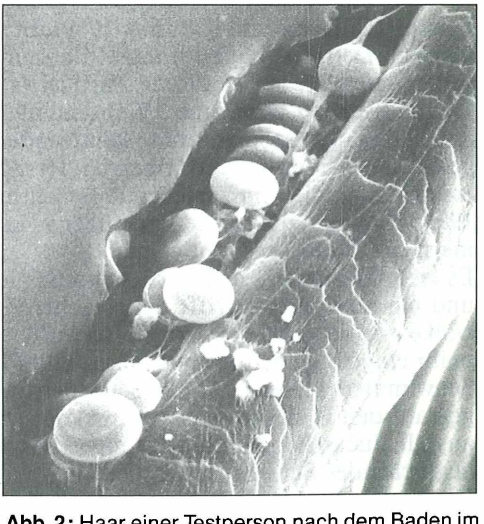

Abb. 2: Haar einer Testperson nach dem Baden im Attersee am 1. August 1995. Rasterelektronenmikroskopie 1 : 2000.
Auf dem Haar befinden sich Schleimfäden mit eingefangenen Kieselalgen und Kalkpartikel.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Haaruntersuchung

Haardicke und Haarstruktur der 3 Testpersonen unterscheiden sich deutlich. Nur bei Testperson 3 (mit feinen blonden Körperhaaren) waren mehr als 50% der Haare mit Schleimfäden und darin gefangenen Kalkkristallen, koloniebildenden Grünalgen *(Botryococcus)* und Kieselalgen *(Cyclotella)* verklebt (Abb. 2). Bei den beiden anderen Testpersonen befanden sich nur vereinzelte *Cyclotellen* auf den Haaren.

Planktonuntersuchung

Im Planktonnetz befanden sich zum Überbegriff »Detritus« gehörende Pflanzenreste, Tierreste (Fragmente von Insekten, Kleinkrebsen, Rädertieren...) sowie Pilzfäden, Kalkkristalle und planktische (freischwebende) Algen (Tab. 2, Abb. 1). Im Uferbereich sammelt sich der durch die Photosynthese der benthischen (am Boden lebenden) und epiphytischen (auf Pflanzen lebenden) Algen produzierte Sauerstoff in Form von Gasbläschen im Netzwerk von Gallerten, Schleimen, abgestorbenen Pflanzenresten usw. an. Dadurch steigt dieses Konglomerat organischer und anorganischer Feststoffe mit den darin befindlichen benthischen Algen an die Oberfläche und fängt dabei zusätzlich planktische Organismen ein. Dies erklärt, warum in den Flocken der Seebuchten (Proben 1, 2) im Gegensatz zu den Flocken der Seemitte (Probe 3) neben den planktischen auch benthische und epiphytische Algen vorhanden waren. Mit chinesischer Tusche (Negativ-Kontrastierung) und Toluidinblaufärbung konnten Algen-Gallerten sichtbar gemacht werden, welche am massivsten bei *Botryococcus braunii* ausgebildet waren.
Alle Planktonproben aller Standorte sowie die Haarproben der Testperson 3 zeigten zahlreiche Partikel von unregelmäßig würfeliger Gestalt. Bei Zugabe von 1%iger Salzsäure lösten sich die Partikel unter Bläschenbildung auf, ein Indiz dafür, daß es sich bei diesen um Kalk (Kalziumkarbonat = $CaCO_3$) handelte.

Zusammenfassung und Diskussion

Im Wasser befinden sich mit freiem Auge nicht sichtbare Netzwerke aus Gallerte und Schleimen, hochpolymere Sekretionsprodukte, welche von Algen (vorwiegend Grünalgen) und Tieren (Zooplankton und Fischen) abgestoßen werden. Von Fischen ist mittlerweile bekannt, daß sie durch Schleimabsonderung den Reibungswiderstand reduzieren und somit, ohne erhöhten Energieaufwand, die Schwimmgeschwindigkeit erhöhen können (Coineau und Kresling, 1989). In solchen Netzwerken von Schleimfäden verfangen sich Detritus (abgestorbene Pflanzen- und Tierreste), Bakterien, Pilze, Algen, Einzeller und feine mineralische Partikel (z. B. Kalzit). Diese Schwebflocken werden als »Aqua-Schnee« bezeichnet. Während in den Meeren die Bedeutung des »marine snow« als Nahrungsressource und schützender Lebensraum für Organismen seit Jahren bekannt ist (siehe Refs. in Iriberri u. Herndl, 1995), fand der »lake snow« des Süßwassers erst kürzlich die ihm zustehende Beachtung am Beispiel Bodensee (Grossart u. Simon, 1993; Grossart, 1996). Berichte über »Hautverätzungen und Haarausfall« bei Schwimmern des Bodensees gibt es nicht.
Es ist anzunehmen, daß der »Aqua-Schnee« mosaikartig in Flocken im See verteilt ist, und ein Schwimmer trifft dann mehr oder weniger zufällig auf eine klebrige Gallertwolke, wie unsere Testperson 3. Bei Lufttrocknung bleibt die Gallerte und somit auch die in ihr eingefangenen kleinen Algen und Partikel dann auf den Haaren und der Haut des Schwimmers kleben. Für alle 3 Testpersonen des 1. August 1995 waren diese Ablagerungen auf den Haaren weder makroskopisch sichtbar noch fühlbar, noch lösten sie Haarausfall, Juckreiz oder Hautrötungen aus, kurzum die 3 Testpersonen hatten ein rundum beglückendes Schwimmerlebnis.
Die häufigste Alge am 1. August 1995 im Attersee war die Kieselalge *Cyclotella* sp., wahrscheinlich *comensis* (Abb. 3). Diese winzige planktische Kieselalge (ihr Durchmesser ist ca. 1/100 mm!) produziert weder Chitinfäden noch Schleim. Die für unsere Voralpenseen sonst typischen großen Kieselalgenarten und -kolonien fehlten zu diesem Zeitpunkt. Wahrscheinlich wird eine Sedimentation der großen Algenformen durch die bio-

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tabelle 2: **Ergebnis der mit dem Planktonnetz gezogenen Proben**

Entnahmeort **Algen**	Unteracher Bucht, rechts von Seeache Probe 1	Weyregger Bucht vor Seebad Probe 2	Seemitte Höhe Stockwinkel Probe 3
Planktische			
Blaualgen			
Oscillatoria rubescens	+ + +		
Merismopedia	+		
Grünalgen			
Botryoccus braunii	+ +	+	
Pediastrum duplex	+		+
Sphaerocystis schröteri			+
Kieselalgen			
Cyclotella spp. comensis	+ +	+ + +	+ + +
Fragilaria crotonensis	+	+	+
Tabellaria flocculosa	+		
Andere Algengruppen			
Ceratium cornutum		+ +	+
Ceratium hirundinella	+	+	+ + +
Cosmarium	+		
Dinobryon divergens	+		+
Mougeotia	+		
Peridinium sp.	+	+	+
Zygnema	+		
Benthische/epiphytische			
Kieselalgen			
Achanthes minutissima	+		
Achanthes spp.	+		
Amphora ovalis	+		
Cymbella cistula		+	
Cymbella lanceolata	+		
Cymbella ventricosa	+	+	
Denticula tenuis		+	
Diatoma vulgare	+		
Diatoma hiemale		+	
Gomphonema		+	
Gyrosigma acuminatum	+	+	
Navicula cincta		+	
Navicula cryptocephala	+	+	
Navicula oblonga	+	+	
Nitzschia palea	+		
Rhoicosphenia curvatum	+		
Detritus*	+ + +	+ + +	+ + +
Kalkpartikel	+ + +	+ + +	+ + +

* abgestorbene Pflanzen und Tierteile (Fragmente von Insekten, Krebschen) usw.
Relative Häufigkeit des Vorkommens der Organismen in der Probe:
+ + + massenhaft + + häufig + vereinzelt

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

gene Entkalkung und durch ein Festsetzen der Kalkpartikel auf den Algen-Oberflächen beschleunigt. Mechanische Bekämpfung von Algen in Karpfenteichen durch Sedimentation mit feinen Schwebstoffen (z. B. Kalkpartikel) gehört seit Jahren zur allgemeinen Praxis. Die starke biogene Entkalkung im Attersee ist aus der Literatur bekannt. Schröder (1982) gibt für 1979 eine Entkalkung im Epilimnion im Ausmaß von 16,0 g/m² $CaCO_3$ im obersten Meter und mit 114,5 g/m² $CaCO_3$ in den obersten 10 m Wassersäule in der Hauptsaison Juni–September an. Der Kalk sedimentiert, reißt unbewegliche Plankton-Organismen mit sich, während bewegliche Algen *(Ceratium)* und Zooplankton ausweichen können, und bildet im See Kalkbänke.

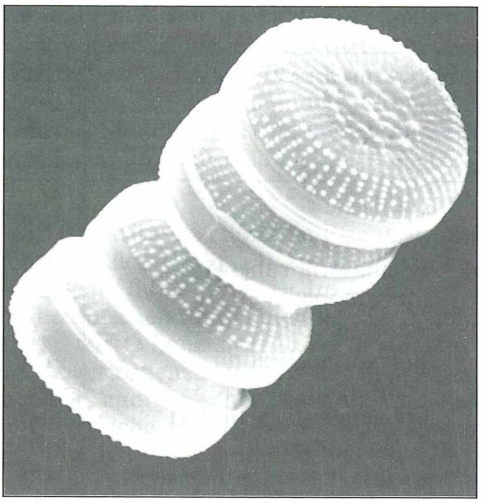

Abb. 3: Eine Kette von *Cyclotella* spp. *comensis* (Kieselalge) in der Planktonprobe des Attersees am 1. August 1995. Rasterelektronenmikroskopie 1 : 7000.
Die Zellen werden von anionischen Polysacchariden zusammengehalten.

Was kann am Aqua-Schnee gefährlich sein für den Menschen?

Extrazelluläre Gallerten und Schleime sind für aquatische Pflanzen und Tiere aus vielerlei Gründen lebensnotwendig; eine schädigende Wirkung auf Wirbeltiere inklusive Mensch ist unbekannt. In kleinen stehenden Gewässern (Tümpeln, Teichen) kann es jedoch vorkommen, daß die extrazellulären Gallerten mancher Blaualgen (z. B. *Mycrocystis*-Arten) Bakterien beherbergen, die Toxine produzieren (Viehsterben an Tränken).

Kieselsäure natürlicher Gewässer ist auf die Verwitterung von Silikatgesteinen zurückzuführen und liegt in toxikologisch und hygienisch unbedenklicher Form vor. Die Verfügbarkeit der gelösten Kieselsäure steuert Wachstum und Populationsdichte der Kieselalgen. Kieselalgen lagern Silizium als Silikat in hydratisierter und amorpher Form ($SiO_2.nH_2O$) in die Zellwand ein und bilden wunderschön ornamentierte, widerstandsfähige »Schalen« aus Opal (Abb. 3). Im Attersee ist am 13. Juli 1995 der Gehalt an Kieselsäure im Epilimnion (die von Badegästen durchschwommene Region) als Folge der hohen Produktionsrate der Kieselalgen deutlich geringer als im Hypolimnion (Tab. 1). Sowohl lebende als auch luftgetrocknete Kieselalgen enthalten keine freie Kieselsäure, können daher auch keine abgeben, so daß Verätzungen an Haut und Haaren absolut auszuschließen sind. Im Gegenteil, Schalen von Kieselalgen finden als »Kieselgur« gemeinsam mit Tonsilikaten vielfach Anwendung in Medizin und Kosmetik.

Peroxide entstehen als kurzfristige (Millisekunden!) Zwischenprodukte bei der Photosynthese von allen Pflanzen (auch Gräsern und Bäumen) und werden, da sie auch für die Pflanzen selbst als Zellgifte wirken, sofort von den entsprechenden Enzymen der Zelle (Peroxidasen und Katalasen) in Wasser und Sauerstoff zerlegt. Sie gelangen unter normalen Bedingungen niemals aus einer Zelle in deren Umgebung. Die Informationen, daß »Wasserstoffperoxid, ein Stoffwechselprodukt der Kieselalgen (sic!), seit Jahren die gleichen schädigenden Phänomene in der Nordsee hervorruft« (OÖ. Nachrichten, 31. August 1995), erweckte in Fachkreisen großes Erstaunen. Experten des Alfred Wegener Instituts für Polar- und Meeresforschung, das bedeutendste Marinbiologische Institut Deutschlands, beurteilen dies als unwissenschaftliche Falschmeldung. Auch in Limnologenkreisen wird diese Möglichkeit von Fachleuten verneint. Hinzu kommt, daß

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

marine und Süßwasser-Ökosysteme absolut nicht vergleichbar sind. Die Konzentration an Peroxid, die nötig wäre, um eine Hautverätzung beim Menschen hervorzurufen, hätte Organismen vorher längst selbst getötet, d. h. Organismen können diese Menge niemals produzieren. Eine photochemische Reaktion kann allerdings Wasser in geringe Mengen Wasserstoffperoxid (H_2O_2) und Ozon (O_3) zerlegen. Dies nützte man früher zur Rasenbleiche der Wäsche (Römpp, 1993). Deutlich sichtbar ist, daß sonnengetrocknetes Haar durch die Bleiche heller, aber auch spröder wird. Wenn die Verätzungen an Haut und Haaren der Badenden im Attersee tatsächlich durch im Wasser vorhandene Peroxide hervorgerufen worden wäre, hätten Schäden auch an Fischen oder Plankton auftreten müssen. Diesbezügliche Beobachtungen wurden jedoch nicht gemacht.
Sollte es sich nicht um »Hautverätzungen und Haarausfall« laut eingangs zitierter Medienberichte, sondern um eine mechanische Schädigung der sonnenstrapazierten Haut und Haare in Kombination mit eintrocknendem, kalkinkrustiertem »Aqua-Schnee« und dadurch bedingte Hautirritationen handeln, dann wäre wohl die Reaktion und Aufregung der Betroffenen und der Presse doch sehr überzogen. Zusätzlich kann eine besondere, individuelle Sensibilität in Zusammenwirkung mit oben genannten Faktoren genauso wenig ausgeschlossen werden wie die Abgabe von Substanzen aus dem Sekundärstoffwechsel höherer Pflanzen (z. B. Doldenblütler, Primeln etc.), die erst unter UV-Einfluß Hautrötungen hervorrufen, wenn die Badegäste nach dem Schwimmen auf der Badewiese ihr Sonnenbad genießen.
Es erscheint uns jedoch als voreilig und äußerst unwissenschaftlich, den »schwarzen Peter« für eine Hautrötung, deren Ursache unbekannt ist, einer kleinen, unschuldigen Kieselalge zuzuschieben, nur weil sie die einzige ist, die man als solche identifizieren konnte. Darüber hinaus hat diese Eskalation der Pressefreiheit einer ganzen Region enormen Schaden zugefügt.

Danksagung
Wir danken Frau Univ.-Prof. Elsa Kusel und Herrn Dr. Kurt Schwarz für die Bestätigung unserer Identifizierung von *Oscillatoria rubescens* und *Botryococcus braunii,* Christine Mayer für Mithilfe in der Dunkelkammer, Ing. Reinhold Truzka für die chemische Analyse der Wasserproben und der Gendarmerie Seewalchen für die Bereitstellung eines Bootes.

LITERATUR

Coineau, I., Kresling, B. (1989): Erfindungen der Natur. Bionik – die Technik lernt von Tieren und Pflanzen. Tessloff Verlag.
Grossart, H.-P. (1996): Auftreten, Bildung und mikrobielle Prozesse auf makroskopischen organischen Aggregaten (Lake Snow) und ihre Bedeutung für den Stoffumsatz im Bodensee. Konstanzer Dissertationen 494, Hartung Gorre Verlag, Konstanz; pp 223.
Grossart, H.-P., Simon, M. (1993): Limnetic macroscopic organic aggregates (lake snow): Occurrence, characteristics, and microbial dynamics in Lake Constance. Limnol. Oceanogr. 38 (3): 532–546.
Iriberri, J., Herndl, G. J. (1995): Formation and utilization of amorphous aggregates in the sea: ecological significance. Microbiologia SEM 11: 309–322.
Moog, O. (1989): Attersee. In: Seenreinhaltung in Österreich Fortschreibung 1981–1987, Schriftenreihe »Wasserwirtschaft«, 1989, 96–100.
Römpp (1993): Chemie-Lexikon, 9. Auflg.
Schröder, H. G. (1982): Biogene benthische Entkalkung als Beitrag zur Genese limnischer Sedimente. Beispiel: Attersee (Salzkammergut, Oberösterreich). Dissertation, Univ. Göttingen.

Anschrift der Verfasserinnen:
Univ.-Doz. Dr. Anna-Maria M. Schmid, Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Salzburg, 5020 Salzburg, Hellbrunner Straße 34
Dr. Ilse Butz, Bundesamt für Wasserwirtschaft; Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde, 5310 Mondsee, Scharfling 18

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 49

Autor(en)/Author(s): Butz Ilse, Schmid Anna-Maria M.

Artikel/Article: Aqua-Schnee im Attersee 85-91