

Algen im Nationalpark Berchtesgaden¹

von Georg Gärtner und Edeltraut Wurm

Im Nationalpark Berchtesgaden begegnet der interessierte Besucher einer Vielzahl bemerkenswerter niederer pflanzlicher Organismen aus der Gruppe der Algen. Ihr bevorzugter Lebensraum sind zwar die Gewässer, doch besiedeln sie ebenso terrestrische Standorte und sind bisweilen bereits mit freiem Auge erkennbar. Manche Algensippen dominieren in charakteristischen Habitaten, wie zum Beispiel Blaualgen in der Flora der „Tintenstriche“ an den Kalkfelswänden oder spezielle Luftalgen in den grünen Anflügen an Baumrinden. In sauren Moorgewässern leben viele Vertreter der Zieralgen mit oft bizarren Zellgestalten, deren Schönheit nur mit dem Mikroskop zu entdecken ist. Einige sehr häufig im Gebiet des Berchtesgadener Nationalparks, dem Königssee und im Moor der Gotzenalm vorkommende Algenarten werden hier vorgestellt.

Algen sind nicht nur Pflanzen in Bächen und Meeren, sie begegnen uns auch in vielen Lebensräumen des Festlandes, zum Beispiel an Felsen, Baumrinden oder im Boden. Viele Arten sind mikroskopisch klein und erst bei Massenvermehrung in Form sogenannter „Algenblüten“ in Gewässern sichtbar. Algenorganismen spielen im Naturhaushalt eine wichtige Rolle. Als Primärproduzenten stehen sie in Ozeanen und Gewässern am Beginn der Nahrungskette, in den Böden tragen sie zur Stabilität des Substrates bei. Fossile Algen haben unsere Kalkalpen mitaufgebaut, riesige Meerestange sind seit Jahrhunderten wertvolle Nahrungs- und Heilmittel, andere dagegen können durch Giftstoffe Menschen und Meerestiere gefährden. Auch abstammungsgeschichtlich sind Algen bemerkenswert, denn ihre Vorfahren waren unter den ersten Organismen, die unseren Planeten mit Leben erfüllten.

Der Begriff „Algen“ umfasst nach heutiger Auffassung eine sehr heterogene Gruppe von Pflanzenorganismen, denen echte Wurzeln, Stämme und Blätter, wie sie bei höheren Pflanzen vorkommen, fehlen. Zusätzlich besitzen sie in ihren Zellen als Farbstoff zum Betreiben der Photosynthese das Chlorophyll *a*, und ihre Fortpflanzungsorgane weisen keine besonderen Umhüllungen (Wandschichten aus sterilen Zellen) auf (VAN DEN HOEK et al. 1993). Diesen wenigen Gemeinsamkeiten steht eine Fülle verschiedenartigster, oft nur wenig verwandter Organismenformen gegenüber. Heute sind etwa 25 000 Algenarten weltweit bekannt.

Algen sind allgemein anspruchslose und anpassungsfähige Pflanzen, doch manche von ihnen siedeln nur an bestimmten, von spezifischen Umweltbedingungen geprägten Standorten und reagieren sehr schnell auf Veränderungen ihrer Umwelt, z.B. durch Wasserverschmutzung. An bisher noch nicht von Pflanzen besiedelten Lebensräumen, wie frischen

¹ Dem Lichenologen und Botaniker des Nationalparks Berchtesgaden, Dr. Helmut Wunder, zum 60. Geburtstag freundschaftlich gewidmet

Felsabbrüchen, Wegböschungen, offenen Bodenstellen und ähnlichen Lokalitäten treffen wir Algen stets als Erstbesiedler, gemeinsam mit Bakterien, Pilzen, Moosen und Flechten.

Die abwechslungsreiche Landschaft des Nationalparks beherbergt unzählige Algenorganismen in den unterschiedlichsten aquatischen und terrestrischen Lebensräumen. Nur wenige charakteristische und vom Besucher bereits meist makroskopisch (mit freiem Auge) erkennbare Algenarten mögen hier vorgestellt werden, viele Details bleiben nur dem Blick durchs Mikroskop vorbehalten.

Königssee:

Mit seinem niedrigen Nährstoffgehalt und der guten Wasserqualität gehört er zusammen mit Obersee und Hintersee zu den oligotrophen (nährstoffarmen) Gewässern. Algen leben sowohl im freien Wasser als auch festsitzend im Ufer- beziehungsweise Grundbereich. Die meisten der mikroskopisch kleinen, freischwimmenden (eigentlich „schwebenden“) Algenorganismen, das sogenannte Plankton, lassen sich nur mittels Mikroskop untersuchen und entwickeln sich nur bei entsprechenden Umwelt- und Nährstoffverhältnissen zu auffälligen Wasserverfärbungen („Wasserblüten“, höchst selten im Königssee!). Dagegen fallen uns makroskopische Algen (mit freiem Auge sichtbare Algengeflechte, Fadenbüschel, Watten usw., sogenannte Makrophyten) im Uferbereich oder an der Wasseroberfläche treibend



Abb. 1:
Armeleuchteralge *Chara strigosa* (3X), aus KRAUSE 1997

sofort auf. Ohne optische Hilfsmittel (Lupe oder Mikroskop) sind diese untergetaucht (submers) an Holz oder höheren Wasserpflanzen festsitzenden Algen, die immer wieder frei an der Wasseroberfläche als grügelbe, unansehnliche „Algenwatten“ treiben, gut zu sehen. Besonders bemerkenswert sind die unterseeischen „Wiesen“ von Armeleuchteralgen (*Chara*) am Nord- und Süden des Königssees sowie im Bereich von St. Bartholomä und beim Landungsteg in Sallet. Die beiden häufigsten Arten, *Chara aspera* und *Chara strigosa*, bilden auf den unterseeischen Geröllhalden einformige Massenbestände aus quirlig verzweigten, ästigen und hart verkalkten

Abb. 2:
Schraubenfadenalgen (*Spirogyra*) als Aufwuchs auf Steinen und Holz (bei Sallet am Königssee, 17.9.1998)

Abb. 3:
Zellfäden von *Spirogyra* (Lichtmikroskop, 100X, schraubenförmig gewundener Chloroplast)

Abb. 4:
Grünalgenanflug auf Holzbrettern (St. Bartholomä, Königssee, 17.9.1998)

Abb. 5:
Rindenalgenanflug (hauptsächlich Grünalgen) auf Esche (St. Bartholomä, Königssee, 17.9.1998)

Abb. 6:
Häufigste Grünalge an Baumrinden, *Apatococcus lobatus*, (600 X), charakteristische Zellpakete

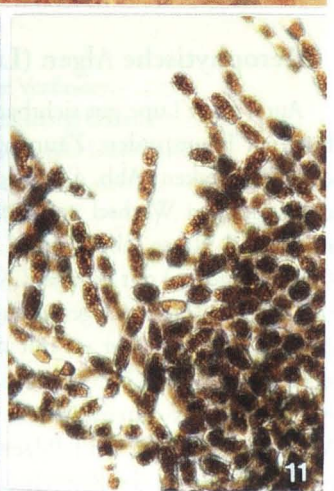
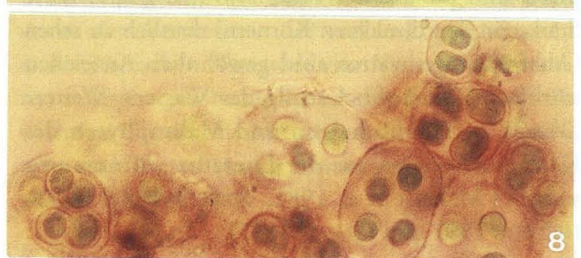
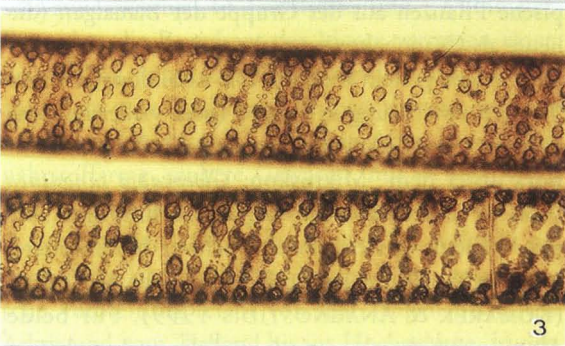
Abb. 7:
„Tintenstriche“ auf Kalkfelswand (Umgebung des Königssees, 17.9.1998)

Abb. 8:
Tintenstrichflora: Cyanobakterien (Blualgen) *Gloeocapsa sanguinea* mit Gallerte (630 X)

Abb. 9:
Tintenstrichflora: Cyanobakterien (Blualgen) *Chroococcus turgidus* mit geschichteter Gallerte (1000X)

Abb. 10:
Luftalge *Trentepohlia spec.* (Grünalgen), natürl. Größe, (Königssee, bei St. Bartholomä, 17.9.1998)

Abb. 11:
Trentepohlia spec. im Lichtmikroskop (100X), orange Karotinoidfarbstoffe überlagern das Chlorophyll



Sprossen, die bei *Chara aspera* bis 30 cm hoch werden können (KRAUSE 1997). Abb. 1 zeigt eine *Chara*-Pflanze (*Chara strigosa*) nach KRAUSE (1997).

Ebenfalls makroskopisch vom Ufer oder vom Boot aus sichtbar sind grüne Fäden und Watten am Seegrund bei Bartholomä und in Sallet (Abb. 2 u. 3). Sie gehören zu einer Gruppe von Grünalgen aus der Gattung Schraubenfäden (*Spirogyra*), die filzige büschelartige Überzüge auf Wasserpflanzen, totem Holz und abgestorbenen Baumwurzeln bildet. Bei anhaltender Sonnenbestrahlung treiben große, unansehnliche, gelbgrüne Flocken dieser Alge an der Wasseroberfläche. Im mikroskopischen Bild lassen sich die einzelnen zylinderförmigen Abschnitte (= Zellen) in den unverzweigten Fäden gut erkennen. Wer solche Fadenbüschel zwischen Daumen und Zeigefinger nimmt, wird die glitschig-schleimige Konsistenz der Fäden sofort spüren, sie beruht auf einer feinen Gallertschicht an der Außenwand der Fadenzellen und ist auch für weitere Vertreter aus dem Verwandtschaftskreis um *Spirogyra* charakteristisch. Im Inneren der einzelnen Zellen sind der schraubenartig gewundene Farbstoffträger (der sogenannte Chloroplast) und die aus der Photosynthese gespeicherte Stärke (in den dunkleren Körnern) deutlich zu sehen (Abb. 3). Algenwatten sind gewöhnlich Anzeichen stärkerer Nährstoffbelastung des Wassers. Weitere Details zu Planktonalgen und Makrophyten des Königssees mögen aus der Literatur entnommen werden (MELZER et al. 1981, SIEBECK 1982, BARTHELMESS 1997 und KRAUSE 1997).

Aerophytische Algen (Luftalgen):

Auch ohne Lupe gut sichtbar sind grüne Algenanflüge an Baumrinden, Zäunen, Mauern und ähnlichen Bauwerken (Abb. 4). Solche Luftalgen können den ständigen Wechsel zwischen extremer Austrocknung und Nässe, aber auch Luftverunreinigungen (z.B. in Städten) gut ertragen. Kratzt man kleine Portionen eines solchen Algenanfluges von der Baumrinde ab und untersucht sie mit dem Mikroskop, wird man ein buntes Gemisch aus ein- bis mehreren Algenarten, oft durchwachsen von Krustenflechten, Moosen, Bakterien und Pilzen erkennen. Nur mit einer Lupe ist bei der Betrachtung eines grünen Rin-

denanfluges kaum mehr als ein Häufchen grüner Kügelchen (= Algenzellen) zu sehen (Abb. 5). Besonders schöne Rindenalgenanflüge sind an den Bergahornbäumen und Eschen um St.Bartholomä zu finden. Dominante Art in solchen Rindenalgenengesellschaften ist *Apatococcus lobatus* (Abb. 6) mit charakteristischen Zellpaketen (GÄRTNER 1994, KREMER 1997).

Nicht weniger auffällig, vor allem bei feuchtem Wetter, sind an den blanken Felswänden dunkle Striche und Streifen, die als „Tintenstriche“ an Stellen mit verstärktem Wasserabfluss (Sickerwasserstreifen) auftreten (Abb. 7). Hauptverursacher sind mikroskopische Pflanzen aus der Gruppe der Blaualgen (die heute als Cyanobakterien nicht mehr zu den eigentlichen Algen gestellt werden). Die Abbildungen 8 und 9 zeigen zwei häufig in Europa (oder vielleicht sogar weltweit) vorkommende Vertreter der Tintenstrichflora unter dem Mikroskop: *Gloeocapsa sanguinea* (Abb. 8) und *Chroococcus turgidus* (Abb. 9). Bei letzterer handelt es sich um eine schwer bestimmbare, polymorphe Sammelart mit zahlreichen Varietäten (KOMAREK & ANAGNOSTIDIS 1999). Für beide Algensippen charakteristisch sind die nach mehreren Zellteilungen vorhandenen Zwei- oder Vierzellgruppen, umgeben von dicken, bei *Chroococcus* (Abb. 9) mehr oder weniger deutlich geschichteten Gallerten (ein guter Austrocknungsschutz!). In der Tintenstrich-Flora können weitere, blauschwarz, grünlich oder rötlich gefärbte Cyanobakterien vorkommen, sie trocknen den Sommer über vollkommen aus, bei feuchtem Wetter leben und wachsen sie weiter.

An feuchten Felsen, oft im Nahbereich von kleinen Bachläufen oder an nassen, durchfeuchteten Wegböschungen entdeckt man nicht selten orange bis gelbbraun gefärbte Überzüge aus feinen, filz- oder samtartigen Fäden, die ebenfalls zu den Luftalgen gehören. Es handelt sich um eine recht selbständige Gruppe fädiger Grünalgen (aus der Gattung *Trentepohlia*), die in ihren Fadenzellen Karotinfarbstoffe speichern und somit nicht grün sondern orangefarbig werden (Abb. 10 und 11). Die Hauptverbreitung dieser Algen liegt in den Tropen, wo sie auf Baumrinde, Blättern und Felsen, mit zahlreichen schwer zu unterscheidenden Arten vorkommen. Auch die aus den

Alpen bekannten *Trentepohlia*-arten sind am sichersten nur mit Fortpflanzungszellen (Sporangien) mikroskopisch zu bestimmen, ihre morphologische Variabilität ist beachtlich (ETTL & GÄRTNER 1995).

Zieralgen: Diese formenreiche Algengruppe umfasst ausschließlich Bewohner des Süßwassers, die vor allem in Mooren aber auch gelegentlich an nassen überrieselten Stellen an feuchten Felsen vorkommen. Die meisten sind Einzeller, nur wenige Vertreter bilden unverzweigte mehrzellige Fäden. Ihre Zellgestalt ist mannigfaltig, häufig mit drei- bis sechseitiger Symmetrie und zusätzlich strukturierter, warziger oder stacheliger Oberfläche. Die Größe schwankt zwischen 10 Tausendstel und 1 Millimeter. Besonders die Bewohner der Moore vertragen einen hohen Säuregrad des Gewässers. Zieralgen sind außerdem gute Indikatoren für den Verschmutzungsgrad eines Gewässers, die meisten Arten bevorzugen nährstoffarme, saubere Gewässer, nur wenige Arten sind an geringe Gewässerverunreinigungen angepasst (LENZENWEGER 1996). Bis heute sind weltweit ca. 5000 Arten und Varietäten bekannt, ihre geographische Verbreitung reicht von den Tropen bis in die Arktis und vom Tiefland bis ins Hochgebirge. In den Alpen sind viele Sippen arktisch-alpiner Herkunft, wie Untersuchungen zeigten, dürften sie bereits unmittelbar am Ende der letzten Eiszeit die Seen der Alpen besiedelt haben (KRISAI et al. 1991).

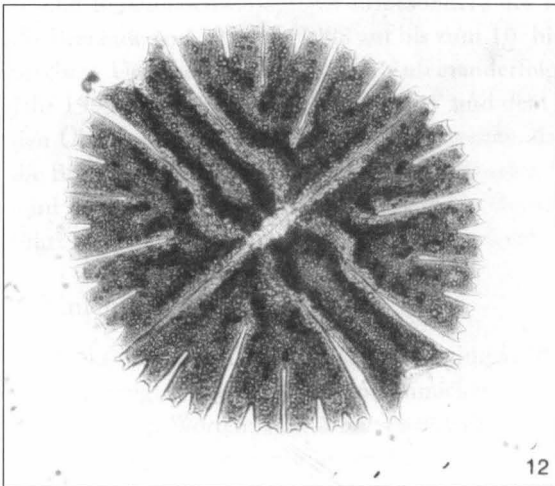


Abb. 12: Zieralge (Desmidiaceen) *Micrasterias rotata* (Strahlenstern, 100 X), Moor auf der Gotzenalm (Sommer 1994)

Im Nationalpark Berchtesgaden ist das Moor auf der Gotzenalm besonders gut untersucht, darin wurden über 60 Arten von Zieralgen nachgewiesen. Aus den Algengesellschaften ließen sich verschiedene Moorabschnitte mit unterschiedlicher Nährstoffversorgung ablesen und ergaben einen deutlichen Gradienten vom oligotrophen (nährstoffarmen) Hochmoor zum nährstoffreichen (eutrophen) und kalkbeeinflussten Niedermoor. Der Nordwesten des Moores mit geringer Beeinträchtigung durch Weidewieh wies eine beachtliche Artenvielfalt mit großen Formen der Gattungen *Micrasterias* (Strahlensternalge, Abb. 12), und *Euastrum* (Längliche Sternalge) sowie zahlreichen *Staurastrum*-arten (Stachelstern) auf. Im Mittelteil des Moores mit stärkerer Beweidung (Säuregrad = pH-Wert des Wassers 4,2) dominierten Hochmoorformen wie *Cylindrocystis* (Walzen-Jochalge). Im untersten, eutrophierten Abschnitt (pH-Wert 7,2) trat *Closterium praelongum* var. *brevius* (Mondalge) auf. Insgesamt zeigte sich trotz der Weidebelastung eine reiche Zieralgenflora, die unter ungestörten Verhältnissen wohl noch weitere Arten enthält.

So bietet der Nationalpark Berchtesgaden auch unter den Vertretern der mikroskopischen und makroskopischen Algenwelt eine Vielzahl interessanter, seltener und bemerkenswerter Formen, die als wichtige Glieder im Naturhaushalt unsere Beachtung und Wertschätzung ebenso verdienen wie Enzian und Edelweiß.

Anschrift der Verfasser:

Univ.Doz.Dr.Georg Gärtner
Institut für Botanik, Universität
Innsbruck, Sternwartestr.15,
A-6020 Innsbruck

Dr. Edeltraut Wurm
A-5580 Tamsweg 457

Schrifttum:

BARTHELMESS, T. (1997): Die saisonale Plankton-sukzession im Königssee. Nationalpark Berchtesgaden. Forschungsbericht 36. 214 S.

ETTL, H. & GÄRTNER, G. (1995): Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. 721 S. (G.Fischer) Stuttgart.

GÄRTNER, G. (1994): Zur Taxonomie aerophiler grüner Algenanflüge an Baumrinden. Ber. nat.- med. Verein Innsbruck 81: 51-59.

KOMAREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. (1999): Cyanoprocaryota. 1. Teil Chroococcales. In: H. Ettl, G. Gärtner, H. Heynig, D. Mollenhauer (Hrsg.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 19/1. 548 S. (G. Fischer) Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.

KRAUSE, W. (1997): Charales (Charophyceae). In: H. Ettl, G. Gärtner, H. Heynig, D. Mollenhauer (Hrsg.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd.18. 202 S. (G. Fischer) Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.

KREMER, B. P. (1997): Rindenbewohnende Grünalgen – Leben in Licht und Luft. Mikrokosmos. 86: 135-141.

KRISAI, R., B. BURGSTALLER, U. EHMER-KÜNKELE, R. SCHIFFER & E. WURM (1991): Die Moore des Ost-Lungaus. Heutige Vegetation, Entstehung, Waldgeschichte ihrer Umgebung. Sauteria (Salzburg) 5: 1-240.

LENZENWEGER R. (1996): Desmidiaceenflora von Österreich, I. Bibl. Phycol.101. 162 S. (Cramer) Berlin, Stuttgart.

MELZER, A., MARKL, A. & MARKL, J. (1981): Die submerse Makrophytenvegetation des Königssees in ihrer quantitativen Verbreitung. Ber. Bayer. Bot. Ges. 52: 99-107.

SIEBECK, O. (1982) : Der Königssee. Eine limnologische Projektstudie. Nationalpark Berchtesgaden. Forschungsbericht 5. 131 S.

VAN DEN HOEK, CH., JAHNS, H. M. & MANN, D. G. (1993): Algen. 411 S. (G. Thieme) Stuttgart, New York.

Bildnachweise:

1-11 G.Gärtner, 12 E. Wurm

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [66_2001](#)

Autor(en)/Author(s): Gärtner Georg, Wurm Edeltraut

Artikel/Article: [Algen im Nationalpark Berchtesgarden 103-108](#)