

Raphael Gärtig

DAS BRYOSYSTEM
(ÖKOSYSTEM DER MOOSE)
AUF ANTARKTIKA

Einleitende Gedanken ...

Textabschrift

Scan handschriftlicher Text
(Originaldokument mit Abbildungen)

Zeichnung
»Blauer Flußkiesel«

Mai/Juni 1995

&

Oktober 2021/
September 2022/
November 2023

EINLEITENDE GEDANKEN ...

... UND WAS ICH NOCH ERZÄHLEN WOLLTE ...

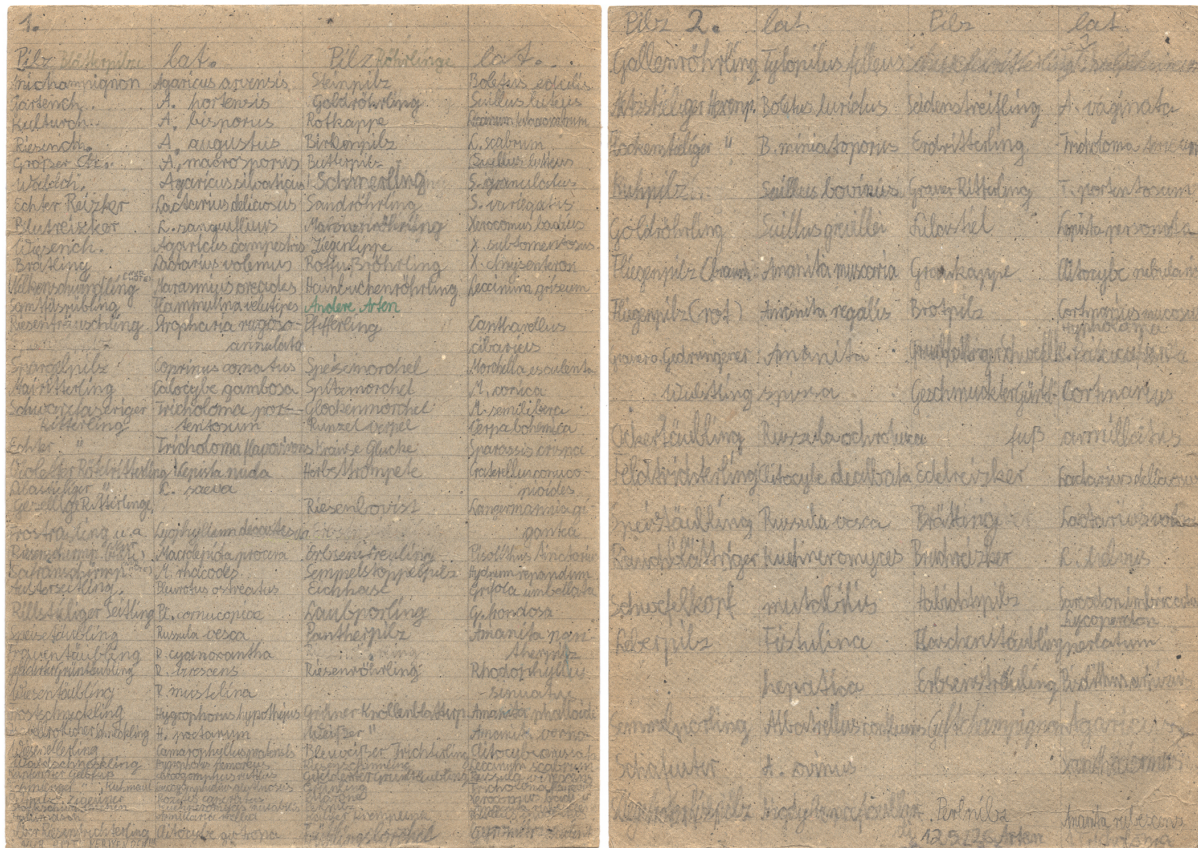
... zu einer – als läge sie nicht nur empfundenermaßen, sondern tatsächlich auf einem anderen Planeten und selbst von diesem aus betrachtet noch – fernen *Gegend* im Wortsinn: Der sich für »das gegenüberliegende Gebiet« aus dem lateinischen *contrata regio* zum mittelhochdeutschen *gegende* und *gegenote* gewandelte Begriff scheint in der Namensgebung für den geheimnisvollen Kontinent am Südpol unseres Planeten in geradezu archetypischer Weise seinen Meister gefunden zu haben. Als ursächlicher Namensgeber diente hier die vom Menschen schon länger besiedelte und ihm somit »bekanntere« Arktis, deren Name sich aus dem altgriechischen Wort *ἄρκτος* für Bär herleitet und damit einen weiteren Bezugspunkt preisgibt, nämlich den zum Sternbild *Großer Bär*. Dieses diente seit jeher zur Orientierung und so erscheint die weitere sinngemäße Herleitung der Richtungsbezeichnung *nördlich* aus dem Begriff *ἄρκτικός* als fast folgerichtig. Zu der dann daraus abgeleitet so bezeichneten Arktis gesellt sich also ihr indirekt benanntes geographisches Gegenstück, die Antarktis, deren Name sich nun von *ἀνταρκτικός* herleitet und welche dem Menschen auch immernoch – trotz kleinerer »Einsichten« im tatsächlichen und übertragenen Sinne – weithin unbekannt ist.

So also schweigt uns in bläulich schimmernder Unendlichkeit eine von schroffem Felsgestein und Schneegebirgen auf dem Land und mit in ihrer herben Schönheit aus dem Wasser ragenden Eisbergen durchwirkt eine rätselhafte Welt entgegen, die wir – und ich persönlich in staunender Demut – Antarktika nennen.

Nun, diese Studie meiner kleinen gedanklichen Expedition in diese weite, weiße Ferne habe ich zum Teil im nahen und grünen Großen Garten (an dessen südöstlicher Seite gegenüber dem zur »Dresdner Parkeisenbahn« gehörenden »Bahnhof Karcherallee« sich die Villa unseres Internates befindet, in welchem ich als Schüler der Spezialschule für Musik in Dresden wohnte) zu Papier gebracht – und alles daran, das Studium der Bücher, das Schreiben und Nachdenken, verbunden mit den Erinnerungen an diese Zeit und die Umstände, bedeuten mir sehr viel.

Aus diesem Grunde habe ich mich meiner Hausarbeit auch noch einmal in einem besonderen Maße gewidmet, nicht nur, weil sie überhaupt mein einziger erhaltener Text des Biologieunterrichtes an dieser Schule darstellt, sondern auch, weil sie letztlich *die* Hausarbeit meiner gesamten Schulzeit ist, an der mir bis heute am meisten liegt und bei deren Verfertigung mir übrigens in erheblichem Maße bewußt wurde, daß die längerfristige und intensive Arbeit an einem Thema – und sei es einfach eine Hausarbeit für die Schule oder später dann die Diplomarbeit für das Studium – von allen Formen des Studierens und Schreibens wohl am meisten zusagt.

Ich liebe den Wald und freue mich jedesmal, wenn es besonders schöne Moose zu entdecken gibt. Als Kind haben mich aber vor allem deren Nachbarn und Mitbewohner, die Pilze, interessiert – natürlich dürfen die kulinarischen Gründe an dieser Stelle keinesfalls unbenannt bleiben! Noch heute habe ich die zwei schönen und großen in dunklem Holz eingerahmten Plakate über die »Speisepilze« und »Giftpilze«, deren Namen mir über die Jahre immer vertrauter wurden. – Was mich bis zum heutigen Tage fasziniert ist die Verbindung zwischen diesen so höchst interessanten Vertretern einer zauberhaften Welt in ihrem großen Formenreichtum und ihren oft ganz eigenwillig klingenden deutschen und lateinischen Namen, die ich auf einer $\approx 37 \times 26$ cm großen Pappe mit Bleistift notierte. Erfreulicherweise ist sie auch erhalten geblieben:



Vielleicht gelingt mir ja an dieser Stelle ein eleganter Bogen über bryophile Pilze von der Mykologie wieder zurück zur Bryologie, jedenfalls entstand der Text über das Bryosystem auf Antarktika am Ende meines ersten Schuljahres auf der Spezialschule in der Zeit ab Ende Mai und in der Hauptsache in den Pfingstferien vom 1.–6. Juni 1995. Auf der Suche nach Büchern für meine Arbeit wurde ich in der Stadtbibliothek, die sich damals noch gegenüber dem Schauspielhaus befand, fündig und denke bis heute noch sehr gern an die gewissermaßen literarische Begegnung mit diesem entrückten Teil der Erde, welcher mit dem Ort, an dem ich mich befand, allenfalls gemein hat, daß er von dem selben Stern beschienen wird. Woran ich mich beim Lesen ganz besonders erfreute und ich mich deshalb auch bis heute gern daran erinnere, sind die eindrucksvollen und einfühlsamen Zeichnungen von Lucia deLeiris, welche die Antarktis tatsächlich mehrmals für längere Zeit besucht hat und ihre Eindrücke an Ort und Stelle mit dem Zeichenstift auf Papier festgehalten hat ...

Dresden, 5. bis 28. November 2023

DAS BRYOSYSTEM (ÖKOSYSTEM DER MOOSE) AUF ANTARKTIKA

Antarktika¹ liegt mit Ausnahme kleiner Teile der Antarktischen Halbinsel und Ostantlantikas unter 66° 30' südlicher Breite (Südpolarkreis). Die Grundlage für die Lebensgemeinschaft des Bryosystems bilden mit bloßem Auge sichtbare Moose, Flechten und in manchen Fällen dünne Algenüberzüge. Die Flechten sind am häufigsten verbreitet. Die seltneren Moose beherbergen dagegen die reichste Kleintierwelt. Algen sind zwar als Ernährungsgrundlage für einige Kleinstlebewesen von Bedeutung, spielen aber dennoch eine untergeordnete Rolle.

Im Bryosystem gibt es je nach Standort verschiedene Typen, nämlich die feuchten Moosgemeinschaften in Niederungen, die Torfgemeinschaften auf gut entwässerten Berghängen, die Moos-Flechten-Gemeinschaften (mit Blatt- und Krustenflechten) an trockenen Standorten, die Flechtengemeinschaften an windexponierten Stellen und die Flechtengemeinschaften an Küstenfelsen (spritzwasserexponiert). Der Naturhaushalt des Bryosystems spielt sich in einem Kreislauf mit wenigen Gliedern und einer kurzen Nahrungskette ab. Die Primärproduktion erfolgt durch Algen, Flechten und Moose. Als Primärkonsumenten treten vor allem Springschwänze (*Collembola*), Bärtierchen (*Tardigrada*) und pflanzenfressende Milben in Erscheinung. Die Nahrungskette endet mit räuberischen Milben (*Carnivore*) als Sekundärkonsumenten. Bakterien bauen tote organische Substanz ab und tragen zur Bodenentwicklung bei (*Detritivore*). Somit sind alle Trophiestufen vertreten. In der Lebensgemeinschaft des Bryosystems leben auch Einzeller (*Protozoen*), Mücken, Rädertierchen (*Rotatoria*), Fadenwürmer (*Nematoda*) und Gliederfüßer (*Arthropoden*), zu denen auch das Bärtierchen gehört. Bärtierchen haben in der Regel vier Paar mit Krallen besetzte Stummelfüße und einen Saugschlund. Sie ernähren sich von lebenden Mooszellen und pflanzlichem Detritus, einige Arten fressen auch Rädertierchen und Fadenwürmer. Auf der Antarktischen Halbinsel und den maritim-antarktischen Inseln fand man bisher 17 Arten. Ihre Populationsdichte in feuchten Moospolstern liegt auf Signy Island bei weniger als 90.000 Individuen pro m² (das sind umgerechnet etwa 160 mg Trockengewicht).

Unter den Gliederfüßern der Antarktischen Halbinsel spielen besonders Milben (*Acari*) und Springschwänze sehr wichtige Rollen. Die Milben sind mit über 30 Arten vertreten. Es existieren zeitweise sogar bis zu 200.000 Individuen (12 mg Trockengewicht) auf einem m². Sie unterteilen sich in herbivore Arten, welche auf Moospflanzen nach einzelligen Algen suchen, und Räuber, welche Springschwänze und andere Milben angreifen. Auf der Antarktischen Halbinsel und den ihr vorgelagerten Inseln kennt man ca. 20 Arten von Springschwänzen. Ihre Populationsdichte erreicht 21.000 Tiere (220 mg Trockengewicht) pro m². Die häufigste Art ist *Cryptopygus antarcticus*, welche die wichtigste Landarthropode Antarktikas darstellt. Deshalb heißt sie „Antarktischer Springschwanz“. Diese Art gehört (wie die meisten antarktischen *Collembolen*) der Familie *Isotomidae* innerhalb der Überfamilie *Entomobryoidea* an.

Zur Gattung *Cryptopygus* gehören ungefähr 20 weitere Arten. In der Antarktis kommt der Springschwanz in allen Landhabitaten vor, welche nicht dauernd von Schnee oder Eis² bedeckt sind. Sein Anteil an der Arthropodenfauna beträgt in Moospolstern ca. 70–90 %. Der antarktische Springschwanz lebt hauptsächlich von einzelligen Grünalgen, Pilzhyphen- und sporen. Der Springschwanz verwendet die aufgenommene Energie zum Aufbau eigener Körpermasse und für Stoffwechselprozesse. Eine Besonderheit dieser wechselwarmen Organismen (Rädertierchen, Arthropoden, Mücken, Milben, ...) ist, daß sie sich durch Frostschutzmittel im Blut, Unterkühlbarkeit und anderer Strategien gegen Frost schützen.

Bryophyten (Moose) wachsen auf sandigen Böden auf der Antarktischen Halbinsel und deren Nachbarinseln. Sie gedeihen besonders gut auf Plätzen in der Nähe von Brutkolonien z. B. von Pinguinen und Skuas (und anderen Seevögeln), wo Vogelkot und Nistmaterial (Flechten, Tang, Treibgut) die Struktur der Böden verbessern und diese anreichern. Abgestorbene Moospflanzen häufen sich meist an, wobei sie sich, unter dem Druck der lebenden Schicht, zu Torf umwandeln.

Die Dicke der Moosschicht erreicht an manchen Stellen eine Dicke von 1 m (!), wobei die obersten 20–25 cm nicht dauernd gefroren sind. Die Nettoproduktion dichter Moospolster beträgt durchschnittlich 400 g Trockengewicht pro cm² und Jahr. (Dieser Wert liegt über dem vieler nördlicher und alpiner Tundren). Auf der Antarktischen Halbinsel und den dazugehörigen Inseln existieren etwa 45 bekannte Laubmoosarten, von denen zwei typische Arten dominieren: *Polytrichum alpestre* und *Chorisodontium aciphyllum*. Neben Laubmoosarten fand man auch fünf verschiedene Lebermoosarten (nur auf der Antarktischen Halbinsel).

Von antarktischen Moosen sind etwa 80 Arten bekannt. Laub- und Lebermoose pflanzen sich hilfs beweglicher Zellen, den sogenannten Spermatozoiden, fort, welche sich mit den Eizellen in den weiblichen Fortpflanzungsorganen vereinigen. Die männlichen Gameten (Geschlechtszellen) gelangen mittels Wasserfilm zu den weiblichen Keimzellen. Durch die seltenen Regenfälle kommt es bei einigen Moosen nicht regelmäßig zur Fortpflanzung, aber durch die extreme Langlebigkeit der Moose (\approx 100 Jahre) erhöht sich die Wahrscheinlichkeit einer Fortpflanzung um das Vielfache.

Flechten besiedeln meist als erste unwirtliche Lebensräume, sie sind also Wegbereiter für andere Pflanzenarten (auch Tierarten), z. B. für Moose. Verbreitetste Flechtenvorkommen gibt es auf der geschützten Westseite der Antarktischen Halbinsel und den ihr vorgelagerten Inseln. Flechten sind Organismen, die sich aus zwei Lebensformen aufbauen: Aus einer photosynthetisch aktiven Grün- (auch Blau-)alge und aus einem photosynthetisch nicht aktiven Pilz. Hier handelt es sich um Symbiose:

Die Alge stellt durch Photosynthese gewonnene Energie für sich und den Pilz bereit; ausgleichend bietet der Pilz Schutz, Feuchtigkeit und Mineralstoffe.

Auf der Antarktischen Halbinsel gibt es \approx 100 Flechtenarten: Blattflechten, Krustenflechten, Bartflechten, Nadelflechten, Strauchflechten und Laubflechten. Sie kommen durch gute Anpassung mit niedrigen Temperaturen, bei denen sie atmen und Photosynthese betreiben können, mit niedrigen Lichtstärken und geringer Feuchtigkeit aus.

Sie wachsen sehr langsam, denn in 100 Jahren nimmt ihr Durchmesser um nur 10–16 mm zu. Ihre Nettoprimärproduktion beträgt maximal 250 g Trockengewicht pro cm² und Jahr. Auf Antarktika (insbesondere auf der Halbinsel) gibt es zahlreiche Arten einzelner Algen. Ihr Anteil an der Gesamtphotosyntheseleistung der Landökosysteme ist nicht genau bekannt, jedoch vermutlich gering.

Typische abiotische Faktoren im Bryosystem sind geringe Luftfeuchtigkeit, Mangel an Boden, Knappheit an flüssigem Wasser, monatelange Dunkelheit (Polarwinter), das Fehlen einer Bodenkruste als Nährstoffreservoir. Die Kraft, diesen Umweltfaktoren zu trotzen, sehe ich bei den Pflanzen (Moos, Flechte, Alge) und den in ihnen beheimateten Lebensgemeinschaften schon als eine große Besonderheit an. (Gegenüber der Flora und Fauna in wärmeren Gebieten.)

Auf Antarktika werden große Mengen an (seltenen) Bodenschätzen³ vermutet. Begänne man mit dem Abbau dieser Bodenschätze, so würde man infolgedessen diese einzigartige Flora und Fauna zerstören, denn eisfreie Gebiete, und nur in solchen wäre ein Abbau möglich, sind gleichzeitig der von Pflanzen und Tieren besiedelte Raum: Auf Eis wächst nichts!

Seit Mitte der 60er Jahre gibt es einen Antarktistourismus mit steigenden Besucherzahlen. Jährlich reisen rund eintausend Touristen zur Antarktischen Halbinsel und den ihr vorgelagerten Inseln. Nicht nur durch organisierte Unternehmen, sondern zunehmend auch privat, reisen viele Abenteuerlustige nach Antarktika, um zu wandern, Berge zu besteigen oder auch wissenschaftliche Untersuchungen anzustellen. Durch solcherart (unkontrollierte) Aktivitäten wird die Natur auf Antarktika in mehr oder weniger starkem Maße geschädigt.

Andererseits werden sich viele Touristen der Schönheiten dieses Kontinentes und dessen Gefährdung bewußt. Kommen die Touristen aber den Brutkolonien von Vögeln (Pinguine, Röhrennasen, Albatrosse, Sturmvögel, Skuas, Sturmschwalben, Lummensturmvögel, Mövenvögel, Scheidenschnäbel, Kormorane) zu nahe, kann es passieren, daß die Vögel ihr Brutgeschäft verlassen.

Am 23. Juni 1961 trat ein Vertrag in Kraft, der die Unterzeichnerstaaten zur internationalen Zusammenarbeit, sowie vor allem zum Schutz Antarktikas und seiner natürlichen Ressourcen vor Zerstörung und Übermäßiger Ausbeutung verpflichten sollte: Der Antarktisvertrag. Es unterzeichneten: Argentinien, Australien, Neuseeland, Chile, Belgien, Japan, Frankreich, Südafrika, Großbritannien, Norwegen, die USA und die Sowjetunion. Diese zwölf Nationen kommen in diesem Vertrag überein, die Antarktis nur für friedliche, nichtmilitärische Zwecke zu nutzen, die Freiheit der wissenschaftlichen Forschung zu garantieren und wissenschaftliches Personal sowie Forschungsergebnisse auszutauschen, Nuklearversuche und die Beseitigung radioaktiver Abfälle nicht zu dulden und Aktivitäten, die diesem Vertrag zuwiderlaufen, nach Möglichkeit zu verhindern. Später unterschrieben noch eine Reihe weiterer Staaten diesen Vertrag entweder als Konsultativstaaten oder als einfache Mitgliedsstaaten.

Ansammlungen von Müll (insbesondere der Forschungsstationen), achtlos ins Meer geleitete Abwässer und immer wieder Unfälle, bei denen Öl, Benzin oder ähnliche Stoffe auslaufen, richten irreparablen Schaden in der Antarktis an. Nun gilt es, die Antarktis um jeden Preis zu schützen, damit es nicht in ein paar Jahren heißt: Es war einmal Antarktika.

Anmerkung:

Ozonloch: Es wird vermutet, daß durch das Ozonloch zunehmende UV-Strahlung erhebliche zerstörende Wirkung auf das antarktische Phytoplankton hat, was weitreichende Konsequenzen im antarktischen Ökosystem bewirken würde.

¹ Antarktika: Aus dem Englischen übernommene Bezeichnung für den Südpolkontinent
Antarktis: die Gesamtheit aller um den Südpol liegenden Land- und Meergebiete

Auf Antarktika unterteilt man 4 Haupttypen von Ökosystemen:

- I) Schneevalgen- und Bakteriengemeinschaft im Schnee
- II) Chalikosystem (Ökosystem auf felsigem Verwitterungsmaterial)
- III) Bryosystem
- IV) Ökosystem der Vogelkolonien und Robbenliegeplätze

Gefahren für diese Ökosysteme liegen nicht etwa in der rauhen Natur dieses Kontinents – daran haben sich die Pflanzen und Tiere schon angepaßt – sondern im menschlichen Tun und Handeln auf Antarktika.

In einem Moosbett kann man noch jahrelang einen Fußabdruck erkennen – welchen Schaden dann eine Müllkippe mit großen Fässern, Eisenteilen und anderem anrichtet, ist augenscheinlich!

² Das antarktische Eis hat einen Reinheitsgrad von 3-fach destilliertem Wasser.
Teile der Antarktischen Halbinsel und der maritim-antarktischen Inseln sind eisfrei.

³ Bodenschätze (Vermutungen!): Kupfer, Zink, Silber, Gold, Molybdän, Gas, Öl

Verwendete Literatur

MAY, JOHN: *Das Greenpeace-Buch der Antarktis*.
Otto Maier Verlag, Ravensburg 1991

MOSS, SANFORD und deLEIRIS, LUCIA: *Antarktis - Ökologie eines Naturreservats*.
Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg u. a. 1992

ODENING, KLAUS: *Antarktische Tierwelt – Einführung in die Biologie der Antarktis*.
Urania Verlag, Leipzig Jena Berlin 1984

REINKE-KUNZE, CHRISTINE: *Antarktis - Portrait eines Kontinents*.
Westermann, Braunschweig 1992

Verwendete Bilder

Jegliches Bildmaterial stammt aus den genannten Büchern.

Dresden-Strehlen, Mai–Anfang Juni 1995

Abschrift mit kleineren Korrekturen und Fertigstellung:

9.–27. Oktober 2021 und 22. September 2022

Das Bryosystem (Ökosystem der Moose) auf
Antarktika

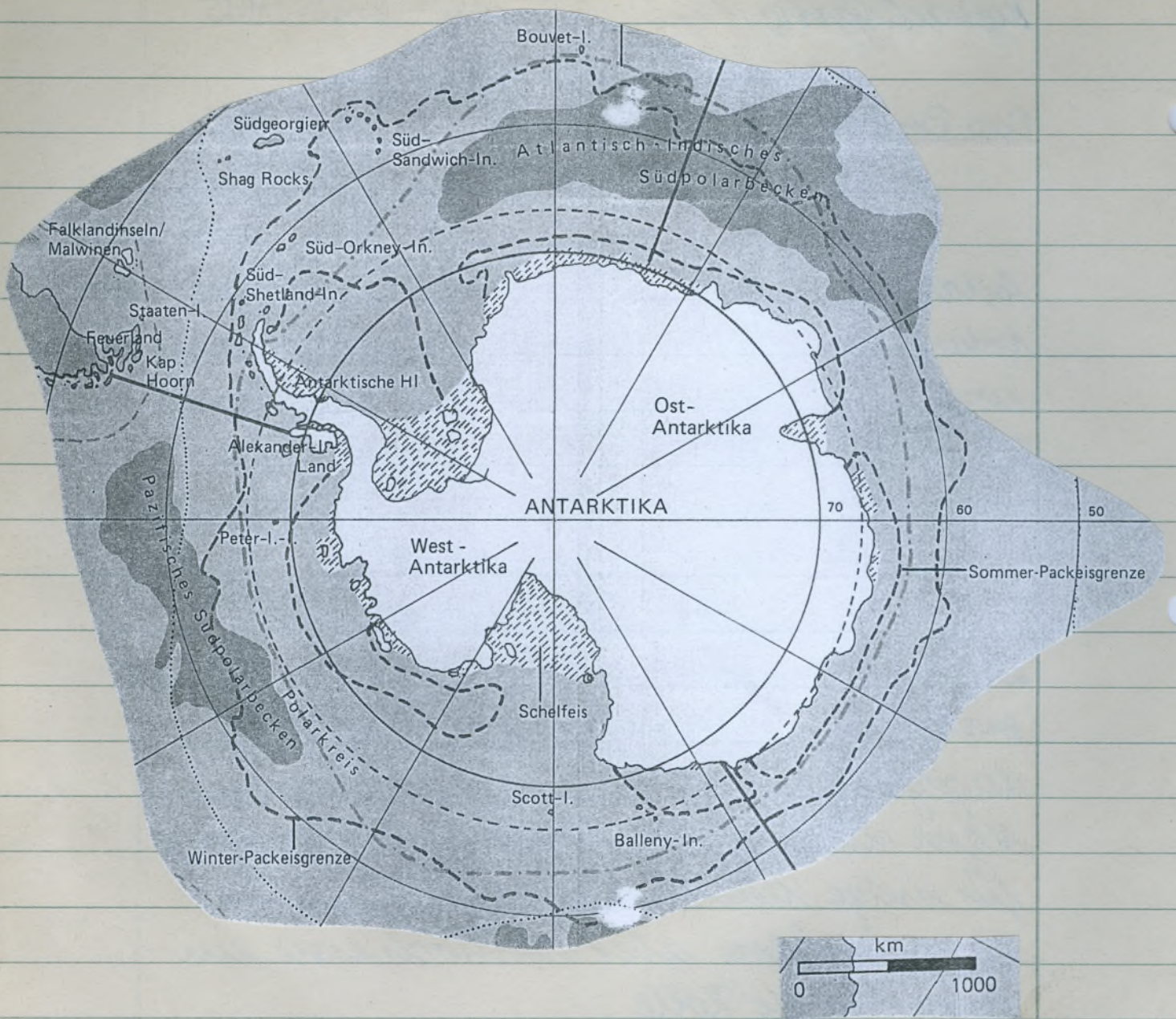
Antarktika liegt mit Ausnahme kleiner Teile der antarktischen Halbinsel und Ostantarkiticas unter $66^{\circ} 30''$ südlicher Breite (Südpolarbereich).

Die Grundlage für die Lebensgemeinschaft des Bryosystems bilden mit bloßem Auge sichtbare Moose, Flechten und in manchen Fällen dünne Algenüberzüge.

Die Flechten sind am häufigsten verbreitet. Die selteneren Moose beherbergen dagegen die reichste Kleintierwelt.

Algen sind zwar als Ernährungsgrundlage für einige Kleinstlebewesen von Bedeutung, spielen aber dennoch eine untergeordnete Rolle.

Im Bryosystem gibt es je nach Standort verschiedene Typen, nämlich die feuchten Moosgemeinschaften in Niederungen, die Torfmoosgemeinschaften auf gut entwässerten Berghängen, die Moos-Flechten-Gemeinschaften (mit Blatt- und Krüppelflechten) an trockenen Standorten, die Flechtengemeinschaften an windexponierten Stellen und die Flechtengemeinschaften an Küstenfelsen (spitzwärtsexponiert).



Antarktika: Aus dem Englischen übernommene Bezeichnung für den Südpolkontinent

Antarktis: die Gesamtheit aller um den Südpol liegenden Land- und Meergebiete

Raphael Gärtig, 10.1

Das Bryozysten auf subarktischen

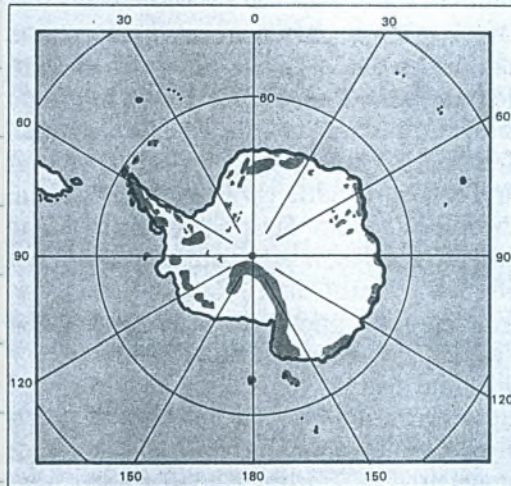
Der Naturhaushalt des Bryozysten spielt sich in einem Kreislauf mit wenigen Gliedern und einer kurzen Nahrungskette ab. Die Primärproduktion erfolgt durch Algen, Flechten und Moose.

Als Primärkonsumenten treten vor allem Springschwänze (*Collembola*), Bärtierchen (*Tardigrada*) und pflanzenfressende Milben in Erscheinung. Die Nahrungskette endet mit räuberischen Milben (*carnivore*) als Sekundärkonsumenten. Bakterien bauen tote organische Substanz ab und tragen zur Bodenentwicklung bei (*Detritivore*). Somit sind alle Trophiestufen vertreten.

In der Lebensgemeinschaft des Bryozysten leben auch Einzeller (Protozoen), Mücken, Rädertierchen (*Rotatoria*), Fadenwürmer (*Nematoda*) und Gliederfüßer (*Arthropoden*), zu denen auch das Bärtierchen gehört.

Bärtierchen haben in der Regel vier Paar mit Krallen besetzte Stummelfüße und einen Saugdarm.

Hauptsächliche Verbreitung von Landpflanzen in Antarktika



Auf Antarktika unterteilt man 4 Haupttypen von Ökosystemen:

- I) Schneeralgen- und Bakteriengemeinschaft im Schnee
- II) Chalikozystem (Ökos. auf felsigem Verwitterungsmaterial)
- III) Bryozystem
- IV) Ökosystem der Vogelkolonien und Robbenliegeplätze

Gefahren für diese Ökosysteme liegen nicht etwa in der rauen Natur dieses Kontinents - daran haben sich die Pflanzen ^{+ Tiere} schon angepasst - sondern im menschlichen Tun und Handeln auf Antarktika. In einem Moorbett kann man noch jahrelang einen Fußabdruck erkennen - welchen Schaden dann eine Müllkippe mit großen Fässern, Eisenteilen und anderem anrichtet, ist augenscheinlich!

Reihenfolge
Abbildung?

Raphael Gärtig, 10.1

Das Bryozysten auf subantarktischen

2 Sie ernähren sich von lebenden Mooszellen und pflanzlichem Detritus, einige Arten fressen auch Rädertierchen und Fädenwürmer.

Auf der subantarktischen Malvinen und den maritim-antarktischen Inseln fand man bisher 17 Arten. Ihre Populationsdichte in feuchten Moospolstern liegt auf Signy Island bei weniger als 30000 Individuen pro m^2 (das sind umgerechnet etwa 160 mg Trockengewicht). Unter den Gliederfüßern der ant. HT spielen besonders Milben (Acari) und Springschwänze sehr wichtige Rollen.

Die Milben sind mit über 30 Arten vertreten. Es existieren zeitweise sogar bis zu 200000 Individuen (12 mg Trockengewicht) auf einem m^2 . Sie unterteilen sich in herbivore Arten, welche auf Moospflanzen nach einzelligen Algen suchen, und Räuber, welche Springschwänze und andere Milben angreifen.

Auf der ant. HT und den ihr vorgelagerten Inseln kennt man ca. 20 Arten von Springschwänzen. Ihre Populationsdichte erreicht 21000 Tiere (220 mg Trockengewicht) pro m^2 .

Die häufigste Art ist *Cryptopygus antarcticus*, welche die wichtigste Landaustingprobe Subantarkikas



Eihafen von Springschwänzen.

(S. haben ausgewachsen
eine Größe von $\approx 2\text{mm}$)



Cryptopygus antarcticus.



Eine typische Milbe.

($\approx 0,5\text{mm}$ lang)



Bärtierchen ($\approx 0,5\text{mm}$ lang)

Raphael Gärtig, 10x

Das Bryozysten auf Antarktika

darstellt. Deshalb heißt sie „antarktischer Springschwamm“. Diese Art gehört (wie die meisten antarktischen Collembolen) der Familie Trogoniidae innerhalb der Überfamilie Ectomolerozoidea an. Zur Gattung *Cryptopygus* gehören ungefähr 20 weitere Arten.

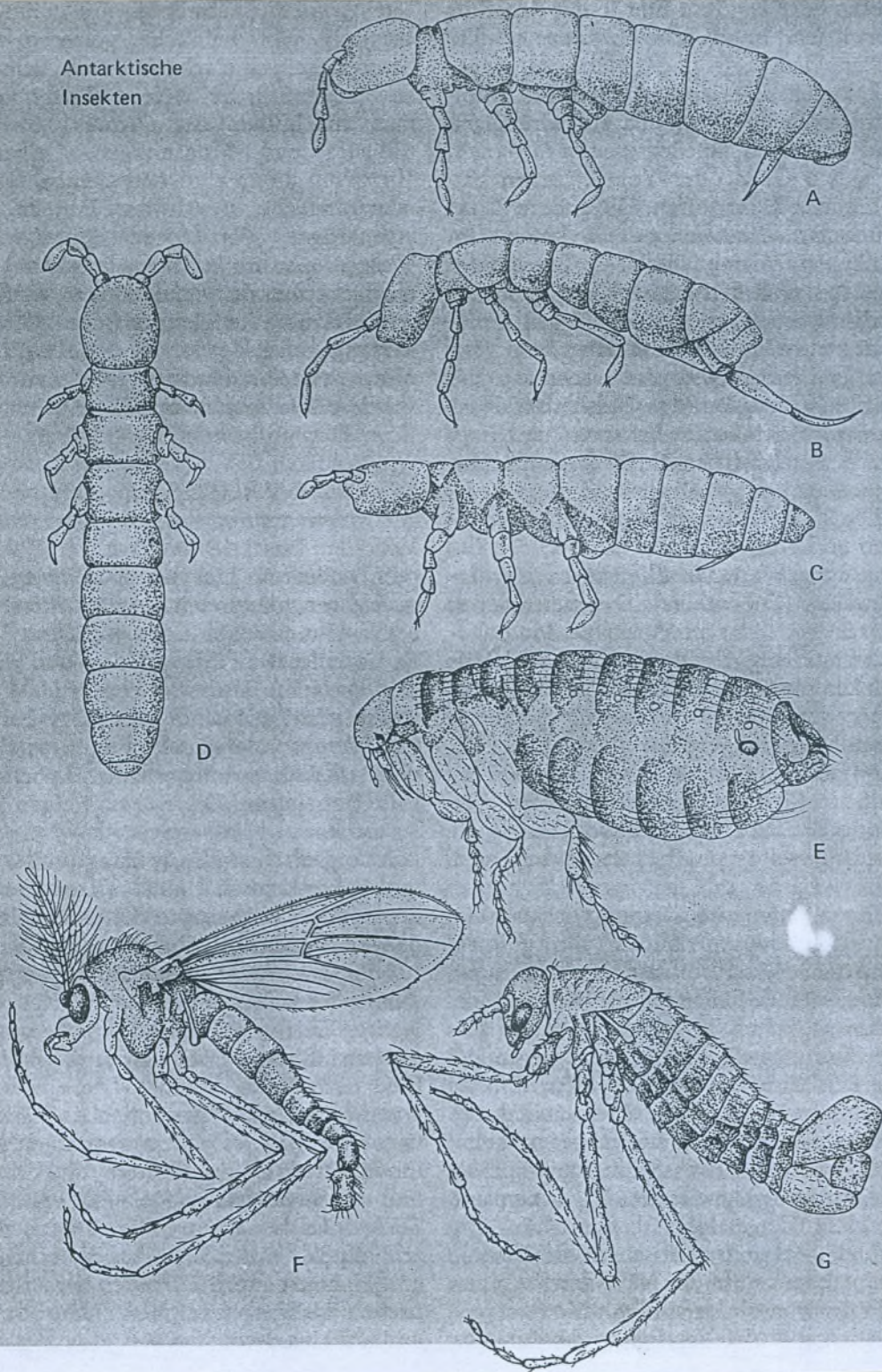
In der Antarktis kommt der Springschwamm in allen Landhabitaten vor, welche nicht dauernd von Schnee oder Eis bedeckt sind. Sein Anteil an der Arthropodenfauna beträgt in Moospolstern ca. 70-90%.

Der antarktische Springschwamm lebt hauptsächlich von einzelligen Grünalgen, Pilzsporen- und sporen.

Der Springschwamm verwendet die aufgenommene Energie zum Aufbau eigener Körpermasse und für Stoffwechselprozesse.

Eine Besonderheit dieser wechselwarmen Organismen (Rädertierchen, Arthropoden, Mücken, Milben, ...) ist, daß sie sich durch Frostschutzmittel im Blut, Unterkühlbarkeit und anderer Strategien gegen Frost schützen.

Antarktische
Insekten



Antarktische Springschwänze: A *Cryptopygus antarcticus*, B *Isotoma*
klorsladi, C *Gomphiocephalus hadroni*, D *Anurphorus subpdaris*
Antarktische Zuckmücken: E der antarktische Floh *Glaciopsyllus*
antarcticus, F *Parochlus seineni*, G die flügellose *Belgica antarctica*
(Nach Gressitt)

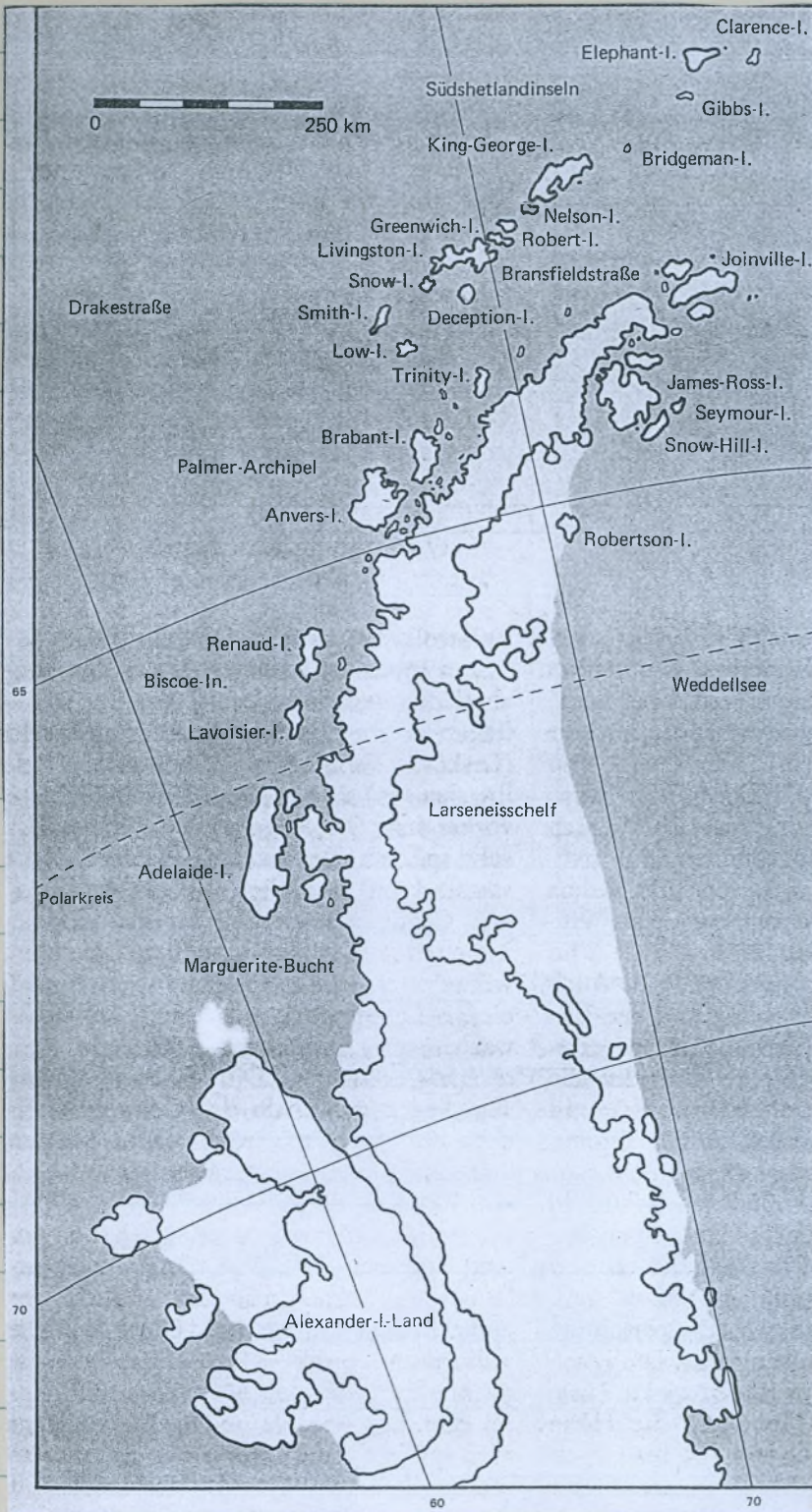
Raphael Götting, 10.11

Das Bryozysten auf subarktischen

Bryophyten (Moos) wachsen auf sandigen Böden auf der Ant. HD und deren Nachbarinseln. Sie gedeihen besonders gut auf Plätzen in der Nähe von Brutkolonien z.B. von Pinguinen und Stuas (und anderen Seevögeln, wo Vogelkot und Nidmaterial (Flechten, Tang, Treibgut) die Struktur der Böden verbessert und dies außerdem abgestorbene Moospflanzen häufen sich meist an, wobei sie sich, unter dem Druck der lebenden Schicht, zu Torf umwandeln. Die Dicke der Moosdecke erreicht an manchen Stellen eine Dicke von 1m (!), wobei die obersten 20-25 cm nicht dauernd gefroren sind. Die Nettoproduktion dichter Moospolster beträgt durchschnittlich 400 g Trockengewicht pro m^2 und Jahr. (Dieser Wert liegt über dem vieler nördlicher und alpinen Tundras).

Auf der Ant. HD und den dazugehörigen Inseln existieren etwa 45 bekannte Laubmoosarten, von denen zwei typische Arten dominieren: *Polypodium alpinum* und *Cladonia aciphyllum*. Neben Laubmoosarten fand man auch 5 verschiedene Lebermoosarten (nur auf der Ant. HD). Von antarktischen Moosen sind etwa 2 Arten bekannt.

Die Südshetlandinseln und der Nordteil der Antarktischen Halbinsel mit vorgelagerten Inseln als Kernstück der maritimen Antarktis



(Das antarktische Eis hat einen Reinheitsgrad von 3-fach destilliertem Wasser.)
Teile der antarktischen Halbinsel und der maritim-antarktischen Inseln sind eisfrei.

Raphael Gärtig, 10_F

Das Bryosystem auf Antarktika

Laub- und Lebermoospflanzen sind durch bewegliche Zellen, den sogenannten Spermatozoiden, fort, welche sich mit den Eizellen in den weiblichen Fortpflanzungsorganen vereinigen. Die männlichen Gameten (Geschlechtszellen) gelangen mittels Wasserfilm zu den weiblichen Keimzellen.

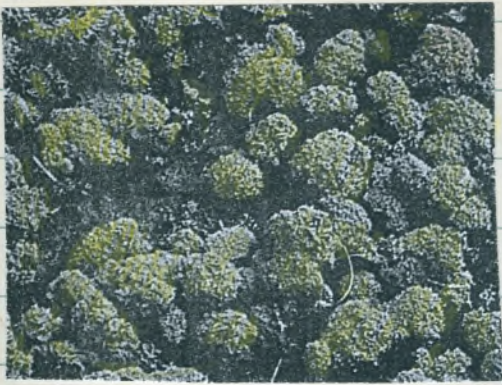
Durch die seltenen Regenfälle kommt es bei einigen Moosen nicht regelmäßig zur Fortpflanzung, aber durch die extreme Langlebigkeit der Moose (= 100 Jahre) erhöht sich die Wahrscheinlichkeit einer Fortpflanzung um das Vielfache.

Plechten besiedeln meist als erste unwirtliche Lebensräume, sie sind also Wegbereiter für andere Pflanzenarten (auch Tierarten), z.B. für Moose. Verbreitete Flechtencoennen gibt es auf der geschützten Westseite der Ant. HJ und den ihr vorgelagerten Inseln.

Plechten sind Organismen, die sich aus zwei Lebensformen aufbauen:

Aus einer photosynthetisch aktiven Grün- (auch Blau-)alge und aus einem photosynthetisch nicht aktiven Pilz. Hier handelt es sich um Symbiose: Die Alge stellt durch Photosynthese gewonnene Energie

Flechten



Mooseppich in einer
Küstenoase auf
den Südschotlands



manilim-westantarktisches
Nelkengewächs *Colobanthus quitensis*,
umgeben von antarktischen
Wollgras



Antarktisches Wollgras

Raphael Gärtig, 10T

Das Bryozysten auf Antarktika

für sich und den Pilz bereit; ausgleichend bietet der Pilz Schutz, Feuchtigkeit und Mineralstoffe.

Auf der Ant. HD gibt es ≈ 100 Flechtenarten: Blattflechten, Krustenflechten, Bartflechten, Nadelflechten, Strauchflechten und Laubflechten. Sie kommen durch gute Anpassung mit niedrigen Temperaturen, bei denen sie atmen und Photosynthese betreiben können, mit niedrigen Lichtstärken und geringer Feuchtigkeit aus. Sie wachsen sehr langsam, denn in 100 Jahren nimmt ihr Durchmesser um nur 10-16 mm zu. Ihre Netto-primärproduktion beträgt maximal 250 g Trockengewicht pro m^2 und Jahr. Auf Antarktika (insbesondere auf der HD) gibt es zahlreiche Arten einzelliger Algen. Ihr Anteil an der Gesamtphotosyntheseleistung der Landökosysteme ist nicht genau bekannt, jedoch vermutlich gering.

Typische abiotische Faktoren im Bryozysten sind geringe Luftfeuchtigkeit, Mangel an Boden, Knappheit an flüssigem Wasser, monatelange Dunkelheit (Polarwinter), das Fehlen einer Bodenschicht als Nährstoffreservoir.



Krustenflechten.



Strauchflechte.



Becherflechte.

Insgesamt wurden über 360 antarktische Land- und Süßwasseralgenarten bekannt. Die Bodenoberfläche ist oft mit einem dunkelbraunen Häutchen von Blaualgen der Gattung *Nostoc* bedeckt, in den Seen und Bächen findet man andere Arten, die am Boden filzartige Häute bilden. Die Mikroflora der Luft ist spärlich, könnte aber die Quelle für eine gewisse selbständige Besiedelung von Schnee und Eis sein. Der Ursprung dieser Bakterienflora liegt vermutlich in der bodenbewohnenden Mikroflora niedriger Breiten. In Antarktika kommen Bakterien (und bisweilen Hefepilze und Bodenalgae) an den wenigen Stellen vor, an denen primitiver Boden vorhanden ist.

Raphael Gätzig, 10_I

Das Bryozysten auf Antarktika

Die Kraft, diesen Umweltfaktoren zu trotzen, sehe ich bei den Pflanzen (Moos, Flechte, Alge) und den in ihnen beheimateten Leberzoozooiden schon als eine große Besonderheit an. (Gegenüber der Flora und Fauna in wärmeren Gebieten).

Auf Antarktika werden große Mengen an (seltenen) Bodenschätzen vermutet.

Begänne man mit dem Abbau dieser Bodenschätze, so würde man infolgedessen diese einzigartige Flora und Fauna zerstören, denn eisfreie Gebiete, und nur in solchen wäre ein Abbau möglich, sind gleichzeitig der von Pflanzen und Tieren besiedelte Raum: auf Eis wächst nichts!

Seit Mitte der 60-er Jahre gibt es einen antarktischen Tourismus mit steigenden Besucherzahlen. Jährliche Reisen rd. 10000 Touristen zur Ant. HD und den ihr vorgelagerten Inseln.

Nicht nur durch organisierte Unternehmen, sondern zunehmend auch privat, reisen viele steuererluntige

Raphael Gärtig, 10_I

Das Biosystem auf Antarktika

nach Antarktika, um zu wandern, Berge zu besteigen oder auch wissenschaftliche Untersuchungen anzustellen. Durch solches Verhalten (unkontrollierte) Aktivitäten wird die Natur auf Antarktika in mehr oder weniger starkem Maße geschädigt.

Andererseits werden sich viele Touristen der Schönheiten dieses Kontinentes und dessen Gefährdung bewusst.

Kommen die Touristen aber den Brutkolonien von Vögeln (Pinguine, Röhrennasen, Albatrosse, Sturmvögel, Skuas, Sturmschwalben, dummen Sturmvögel, Möwenvögel, Scheidenadmäkel, Kormorane) zu nahe, kann es passieren, daß die Vögel ihr Brutgeschäft verlassen.

Am 23. Juni 1961 trat ein Vertrag in Kraft, der die Unterzeichnerstaaten zur internationalen Zusammenarbeit, sowie vor allem zum Schutz Antarktikas und seiner natürlichen Ressourcen vor Zerstörung und übermäßiger Ausbeutung verpflichten sollte: Der Antarktikervertrag. Es unterzeichneten:

Benutzte Literatur:

flüchtig
kürzliche!

- „Das Greenpeace-Buch der Antarktis“
John May (Ravensburger)
- „Antarktische Tierwelt“ Prof. Dr. sc. Klaus
Oderning (Urania-Verlag Leipzig · Jena · Bek.)
- „Antarktis - Portrait eines Kontinents“
Christine Reinke-Kunze (Westermann)
- „Antarktis - Ökologie eines Naturreservats“
Samford Moss und Lucia de Leitis (von der
auch die abgebildeten Zeichnungen
stammen, Anm.) (Spektrum-Aka-
demischer Verlag)

Jegliches Bildmaterial stammt aus
den genannten Büchern.

Eine verbildliche
Arbeit!
A+ 6

Raphael Gärtig, 10_I

Das Bygosystem auf Antarktika

Argentinien, Australien, Neuseeland, Chile, Belgien, Japan, Frankreich, Südafrika, Großbritannien, Norwegen, die USA und die Sowjetunion.

Diese 12 Nationen kommen in diesem Vertrag überein, die Antarktis nur für friedliche, nichtmilitärische Zwecke zu nutzen, die Freiheit der wissenschaftlichen Forschung zu garantieren und wissenschaftliches Personal sowie Forschungsergebnisse auszutauschen, Nuklearversuche und die Beizigung radioaktiver Stoffe nicht zu dulden und Aktivitäten, die diesem Vertrag zuwiderlaufen, nach Möglichkeit zu verhindern.

Später unterschrieben noch eine Reihe weiterer Staaten diesen Vertrag entweder als konsultative Staaten oder als einfache Mitgliedstaaten.

Ausammlungen von Müll (insbes. der Forschungsstationen), achtlos ins Meer geleitete Abwässer und immer wieder

Unfälle, bei denen Öl, Benzin oder ähnliche Stoffe auslaufen, richten irreparablen Schaden in der Antarktis an.

Nun gilt es, die Antarktis um jeden Preis zu schützen, damit es nicht in ein paar Jahren heißt: Es war einmal Antarktika.

Gebietsansprüche

Seit der Entdeckung Antarktiks und im Laufe seiner Erforschung sind eine Vielzahl von Gebietsansprüchen auf das Land und die dazugehörigen Inseln erhoben worden. Zu den ersten gehörte die als *Falkland Islands and Dependencies* bezeichnete britische Kronkolonie, die 1908 eingerichtet wurde und zu der die Falklandinseln, Südgeorgien und die Südsandwichinseln gehören. Daneben machen Argentinien, Chile, Neuseeland, Australien, Frankreich und Norwegen Gebietsansprüche geltend. Eine Reihe anderer Staaten hat Expeditionen in die Antarktis durchgeführt, aber keine Territorialansprüche angemeldet, darunter Japan, die Bundesrepublik Deutschland, Belgien, die USA und die Sowjetunion. Vor allem die Vereinigten Staaten und die Sowjetunion haben konsequenterweise weder Gebietsansprüche geltend gemacht noch Ansprüche anderer Staaten anerkannt.



Anmerkung

Ozonloch :

Es wird vermutet, daß durch das O. zunehmende UV-Strahlung erhebliche zerstörende Wirkung auf das antarktische Phytoplankton hat, was weitreichende Konsequenzen im antarktischen Ökosystem bewirken würde.

9.6.95

1+ le Raphael Gathig



R.G.
2.12.95

RAPHAEL GÄRTIG
»BLAUER FLUSSKIESEL«, 2. DEZEMBER 1995
TINTE AUF PAPIER, CA. 20 × 10 CM