

Dossier: Polarjahr "Notizen aus der Arktis"



Im Rahmen des Internationalen Polarjahres (2007–2009) hielten sich sechs österreichische WissenschaftlerInnen von 7. bis 21. August 2007 auf der dänischen Forschungsstation Zackenberg in Grönland auf. Die drei ExpeditionsteilnehmerInnen der Universität Wien – Andreas Richter, Karl Reiter und Michaela Panzenböck – berichteten in DieUniversitaet-online.at per E-Mail über ihre Erlebnisse und ihre Forschungen in Grönland.

Notizen aus der Arktis, Woche 1:

Dienstag, 7. August 2007 bis Donnerstag, 9. August 2007

Notizen aus der Arktis, Woche 2:

Montag, 13. August 2007 bis Freitag, 17. August 2007

Notizen aus der Arktis - Abschied von Zackenberg

Montag, 20. August 2007

Polarjahr: Auf nach Grönland!

Im März 2007 startete das Internationale Polarjahr: Rund 50.000 WissenschaftlerInnen aus 60 Nationen arbeiten bis März 2009 an mehr als 200 Projekten zu Zustand und Zukunft von Arktis und Antarktis – darunter auch WissenschaftlerInnen der Universität Wien. Andreas Richter, Karl Reiter und Michaela Panzenböck werden von 6. bis 21. August auf der dänischen Forschungsstation Zackenberg in Grönland Untersuchungen zum Klimawandel durchführen. Während dieser Zeit werden sie mehrmals wöchentlich in der Online-Zeitung über ihre Forschungen und den Alltag in Zackenberg berichten.



Notizen aus der Arktis, Woche 1

Dienstag, 7. August 2007, Zackenberg
Tag 1

Andreas Richter schildert per E-Mail die Ankunft in Zackenberg und seine ersten Eindrücke:

Das kleine **Flugzeug**, in dem wir sitzen, eine in die Jahre gekommene Twin-Otter, zieht eine steile Kurve vorbei an einem namenlosen Gipfel, bevor sie in einen steilen Landeanflug übergeht. Die Aussicht ist atemberaubend: vor uns das mit Eisbergen und Eisschollen fast gänzlich bedeckte Polarmeer und unter uns die steil aufragenden Berge Ostgrönlands.

Bei unserem Abflug in Nord-Island war das Wetter noch stark bewölkt, doch hier ist es strahlend schön. Das erste Mal seit einer Woche, wie wir später erfahren werden. Die arktische Landschaft hat uns in ihren Bann gezogen.

Seit Stunden sind wir über völlig **unberührtes Land** geflogen; keine Ansiedlung, keine Straßen oder andere Zeichen, dass sich Menschen hier aufhalten. Wir sind inmitten des größten Nationalparks der Welt, der fast ein Drittel Grönlands umfasst, etwa 1 Million km².

Die Maschine setzt unsanft auf der Staubpiste auf und wir sind endlich angekommen, auf der **dänischen Polarforschungsstation Zackenberg**. Wir, das sind 6 österreichische WissenschaftlerInnen: Wolfgang Schöner und einer seiner Mitarbeiter von der ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik), Andreas Fritz, ein Mikrobiologe der Universität Innsbruck, und drei ÖkologInnen der Universität Wien, die Limnologin Michaela Panzenböck, der Vegetationsökologe Karl Reiter und ich selbst, ein Ökosystem-Ökologe. Gemeinsam wollen wir in den nächsten Wochen die Grundlagen für ein längerfristiges Engagement Österreichs in der Arktis schaffen.

Die Station Zackenberg trägt nicht umsonst einen deutschen

Zackenberg in Ostgrönland:
Die Anreise dauerte eineinhalb Tage und erfolgte über Kopenhagen (Dänemark), Reykjavik, Akureyri (Island) und Mestersvig (Grönland).

[Grönland-Tagebuch, Woche 2](#)

[Porträts der ForscherInnen der "Expedition Zackenberg"](#)

[Polarjahr: Auf nach Grönland!](#)

[Forschungsstation Zackenberg](#)

[Eindrucksvolle Fotos von Zackenberg](#)

Die Expeditionsteilnehmer schildern ihre Erlebnisse auch auf science.orf.at.

Namen. Die Gegend hier wurde erstmals im Rahmen der **zweiten deutschen Nordpolexpedition 1869-1870** systematisch erforscht. Mit dabei war damals auch ein Österreicher, der später auch bei der Entdeckung des Franz-Josef-Landes eine entscheidende Rolle spielte: Julius Payer. Er war in der Expedition zuständig für die Landesaufnahme. Er taufte damals den lang gestreckten Fjord, an dem die Station liegt, auf den Namen "Tyroler Fjord". Nach ihm selbst ist das nur wenige Kilometer entfernte "Payer Land" benannt.

Heute sieht es hier jedoch ganz anders aus: Die dänische Forschungsstation ist eine Ansammlung aus zehn kleineren, blau gestrichenen Holzgebäuden, die für eine Polarstation erstaunlich komfortabel eingerichtet sind.

Im Haus Nummer 9 werden uns von Philip, dem Station Manager, Betten zugewiesen. Philip, der eigentlich Henric Philipsen heißt, ist ein Veteran der Station. Er ist seit Beginn dabei, verbringt also bereits seinen zehnten Sommer hier. Er ist für die Logistik und Sicherheit zuständig.

Morgen (Mittwoch) in der Früh wird er uns im Umgang mit Gewehren und Signalpistolen unterweisen, die hier alle mit sich führen müssen, wenn sie im Feld arbeiten. **Begegnungen mit Eisbären** oder anderen großen Tieren wie Moschusochsen sind zwar selten, aber höchst gefährlich, Vorsichtsmaßnahmen also unbedingt notwendig. Neben Philip sind hier noch weitere Personen permanent mit der Erhaltung der Station beschäftigt. Emil, der sanfte Grönländer, und die Köchin Irene zum Beispiel. Dieser Aufwand schlägt sich aber nicht im Preis nieder, den wir bezahlen müssen. Der Grund dafür ist, dass der Betreiber der Station Zackenberg, das DPC (Danish Polar Centre), einen Teil der Kosten für alle Forscher hier übernimmt. Auch für ausländische Gäste, wie wir es sind. Die Internationalisierung der Forschung wird hier also wirklich ernst genommen.

Der **Abend** ist jetzt hereingebrochen und es ist empfindlich kalt geworden. Zwar geht die Sonne in dieser Jahreszeit nie unter, doch in der Nacht werden Temperaturen um den Gefrierpunkt erreicht. Morgen werden wir unser Untersuchungsgebiet erkunden, das Labor für unsere Arbeiten adaptieren und die notwendigen Messgeräte auspacken und zusammenbauen, damit wir möglichst schnell mit den Arbeiten beginnen können. In zwei bis drei Wochen wird hier der Winter beginnen. Es bleibt also nicht viel Zeit.

Andreas Richter

Mittwoch, 8. August 2007, Zackenberg
Tag 2

Karl Reiter erzählt, wie die Forschergruppe am Mittwoch von einer Herde Moschusochsen an der Feldarbeit gehindert wurde.

Von den unbekanntem Gefahren ökologischer Feldarbeit

Unsere Arbeitsgruppe beschäftigt sich seit 15 Jahren mit der Vegetation an den Kältgrenzen pflanzlichen Lebens. Die forschungsleitende Idee unserer Arbeitsgruppe in diesem

arktischen Projekt ist die Frage, inwieweit die alpine und vor allem die nivale Stufe der Berge mit den hocharktischen Gebieten vergleichbar sind – es ist auch die Frage nach der Übertragbarkeit der entwickelten Methoden aus den Bergen auf die hocharktische Region zur Beobachtungen und der Beurteilung der Auswirkungen des globalen Klimawandels.

Diese Forschungsidee ist für uns nicht neu – bereits 1996 hat unsere Forschungsgruppe ein derart vergleichendes Projekt auf **Franz-Josef-Land** in der russischen Hocharktis gestartet. Dort erfolgte während einer sechswöchigen Expedition die Dokumentation des damaligen Vegetationsmosaiks auf der Ziegler Insel. In den folgenden Jahren wurde uns trotz intensiver Unterstützung des Ministeriums für Wissenschaft und Forschung ein Weiterarbeiten in dieser Region durch die russischen Militärs verweigert.

Groß war dann die Freude, als sich uns im Rahmen des Internationalen Polarjahres die Möglichkeit bot, erneut zu unseren Untersuchungsflächen zu reisen und eine Wiederholungsaufnahme der damals angelegten Monitoringflächen durchzuführen. Wie unsere Studien in den Alpen gezeigt haben, hat sich durch die globale Klimaveränderung eine Änderung im Vegetationsmosaik in den letzten zehn Jahren ergeben. Gleiches wäre wohl auch für die polaren Kältewüsten zu erwarten.

Umso größer war dann unsere **Enttäuschung**, als uns die russischen Militärs – trotz anfänglicher Zusage – die Forschungsarbeiten in Franz-Josef-Land erneut verweigerten. Aber wissenschaftliches Arbeiten erfordert wohl immer auch ein hohes Maß an Flexibilität. In nur wenigen Wochen haben wir unser Projekt so abgeändert, dass wir nun in Grönland auf der dänischen Forschungsstation ZERO (= Zackenberg Environmental Research Operation) auch unsere hocharktischen Forschungsarbeiten mit einer hoffentlich viele Jahre umfassenden Langzeitperspektive fortsetzen können.

In all den Jahren, wo sich unsere Arbeitsgruppe an den Kältengrenzen pflanzlichen Lebens bewegte, wurden wir immer wieder mit Kälteeinbrüchen und Schneefall im Sommer konfrontiert. Oft waren wir der **Gefahr von Steinschlägen** ausgesetzt oder auch bergsteigerisch gefordert. Wenn ich mich noch an die Zeit auf Franz-Josef-Land erinnere, so war die Gefahr, mit Eisbären zusammenzutreffen, unser ständiger Begleiter bei der Feldarbeit.

Aber heute wurden wir mit einer für mich völlig neuen Gefahr konfrontiert – der Kontakt mit einer **Herde von Moschusochsen**. Am Vormittag (Mittwoch) habe ich die Sicherheitseinweisung verbunden mit einer "Unterrichtseinheit – Gebrauch von Feuerwaffen" noch etwas lächerlich empfunden. Ich wusste aus Berichten, dass in der Region Zackenberg vor ca. zehn Jahren das letzte Mal ein Eisbär gesichtet wurde, und Rinderherden kennen wir doch auch von zu Hause – also was kann da schon gefährlich sein.

Als wir nun am Mittwoch zu unseren ersten Probennahmen bzw.

Vegetationserhebungen in ein von der Station fünf Kilometer entferntes Gebiet aufgebrochen sind, hat sich Kollege Andreas Richter doch mit einem **Karabiner und fünf Schuss Munition** ausgerüstet. Nach einer Wegstrecke von drei Kilometer durch herrliche mit Wollgras bewachsenen Moorflächen und weiten Zwergstrauchheiden sahen wir plötzlich ein großes, zotteliges Tier nur ca. 100 Meter vor uns stehen – der erste Anblick eines Moschusochsen in unserem Leben. Dieses Tier mit seinem gewaltigen Horn ist wohl in seinen Körperausmaßen einem Bison vergleichbar – sein langes, zotteliges Fell gibt diesem Tier ein furchteinflößendes Erscheinungsbild, wie ich es nur bei ganz wenigen Tieren erlebt habe.

Still standen wir und warteten, bis sich das Tier wieder von uns entfernte. Aber nur wenige hundert Meter weiter trafen wir auf den nächsten Moschusochsen – und dieser war uns wohl nicht ganz so friedlich gesinnt. **Starr blickte er in unsere Richtung** und begann auch seinen Kopf zu schütteln – ein Verhalten, das – so haben wir nur wenige Stunden zuvor gelernt – einen möglichen bevorstehenden Angriff ankündigt.

Im Geiste hat wohl jeder wiederholt, was uns bei der Sicherheitseinweisung an Verhaltensregeln für eine solche Situation gesagt wurde. Kollege Richter hat das Gewehr von der Schulter genommen, um jederzeit schussbereit zu sein und langsam haben wir uns aus dem Blickfeld des Moschusochsen zurückgezogen. Nun war die Gefahr, die von diesem Tier ausging, gebannt – aber nun tauchte auch rechts von uns ein solches Tier auf – und erneut hat sich das unangenehme Spiel wiederholt. Immer wieder haben wir einen neuen Weg zu unseren geplanten Untersuchungsflächen gesucht – und ständig versperrte uns ein Moschusochse den Weg. Nach zwei Stunden vergeblichen Versuchens, durch die Herde zu kommen, haben wir unseren Plan zur **Probennahme für diesen Tag abgebrochen** und uns wieder zurück in die Station begeben.

Wieder einmal hat uns die Natur die **Grenzen bei ökologischer Feldarbeit** gezeigt. Gute Ideen, hervorragende MitarbeiterInnen, beste Geräteausstattung und auch ausreichende Geldmittel können gegen die Limitierungen, die uns die Natur oft auferlegt, nichts machen.

Morgen Donnerstag werden wir uns einen neuen Weg – weit entfernt von der Moschusochsenherde – suchen. Da geht es dann durch reißende Bäche. Aber das ist hoffentlich eine andere Geschichte.

Karl Reiter

**Donnerstag, 9. August 2007, Zackenberg
Tag 3**

Michaela Panzenböck berichtet von ersten Probenentnahmen und der Schwierigkeit, sich an die Mitternachtssonne zu gewöhnen.

Der heutige Tag begann damit, dass die Glaziologen unseres

Teams um 1 Uhr morgens von ihrer **Bergtour** zurückkamen. Sie brachen für die Besteigung des Zackenbergs, der namensgebend für die Station ist, allerdings auch erst abends auf. Durch den sommerlichen 24-Stunden-Tag in der Arktis kann man rund um die Uhr aktiv sein, was auch für das wissenschaftliche Arbeiten von Vorteil sein kann. Probenahmen und Geländearbeiten sind an keine Uhrzeit gebunden und müssen nicht bei einbrechender Dunkelheit beendet sein. Doch was der Arbeit dient, kann der Erholung durchaus abträglich sein.

So mancher hier hat Probleme, bei dem hellen Licht der **Mitternachtssonne** zu schlafen, weshalb die Fenster in den Schlafräumen mit stark verdunkelnden Jalousien versehen sind. Außerdem machen es einem die derzeit fantastischen Lichtverhältnisse am Abend sehr schwer, ins Bett zu gehen. Lieber beobachtet man die in den Fjord hereindriftenden Eisberge oder die **jungen Polarfüchse**, die neugierig zwischen den Hütten herumlaufen. Einen mussten wir sogar schon aus der Funkstation vertreiben.

Unser Arbeitstag begann heute mit einer **Überquerung des Flusses** Zackenbergelven, an dessen Westufer wir unser Untersuchungsgebiet einrichten. Eine eigens dafür eingerichtete "Fährverbindung", bestehend aus Schlauchboot und Seil, Wathose und Schwimmweste, ermöglicht es einem, sich und seine Arbeitsgeräte durch Muskelkraft ans andere Ufer zu ziehen. Nachdem wir einzeln den Fluss bewältigt hatten, gingen wir am Fuße des Zackenbergs in das nächste Tal, um geeignete Flächen bzw. Gewässer für unsere Untersuchungen zu finden.

Die Freilandarbeiten gestalteten sich heute weniger schwierig als beim gestrigen Slalom zwischen Moschusochsen. Relativ unbehelligt konnten wir unsere Probepunkte markieren, mit dem GPS vermessen und die erste Probennahme vorbereiten. Zur Gewinnung von Bodenwasser wurden **Saugkerzen in den Boden** gebohrt, Proben aus einem See und einem nahe gelegenen Bach gezogen. Da der Weg durch Moränenschutt und Moore führte, waren wir dann den ganzen Tag unterwegs, obwohl die Wegstrecke als solche nur einige Kilometer ausmachte. Entschädigt für die Kletterei und die nassen Füße wurden wir aber durch eine **spektakuläre Landschaft** und eine unglaublich weite Sicht in der klaren arktischen Luft. Beeindruckend auch die **Moore mit dem Wollgras**, dessen Fruchtstände aussehen wie Wattebällchen in der Wiese.

Unser Tag endete dann erst nach 23 Uhr: Die Laborarbeiten müssen noch erledigt werden. Inzwischen sind Wolken aufgezogen - das gute Wetter scheint vorbei zu sein.

Michaela Panzenböck

Polarjahr: Notizen aus der Arktis, Woche 2

Montag, 13. August 2007, Zackenberg
Tag 7

Redaktion: Warum ist es so wichtig in den Polargebieten über den Klimawandel zu forschen?

Andreas Richter: Erstens reagieren die Polargebiete viel empfindlicher auf Klimaveränderungen als der Rest der Welt, und die Erwärmung in den letzten Jahrzehnten war hier auch viel stärker als im globalen Mittel. Es liegt also nahe, hier die ökologischen Folgen der Klimaveränderung genauer anzuschauen. Zweitens stellen **die Polargebiete eine ganz wichtige Komponente im globalen Klimasystem** dar und sind insbesondere für die Nordhemisphäre und für Europa von eminenter Bedeutung.

Karl Reiter: Die prognostizierten, möglicherweise drastischen Veränderungen **infolge des Klimawandels** führten auch in der Prognostik der **Vegetationsveränderungen** zu einem raschen Handlungsbedarf. Eines der Hauptprobleme für Modellierungsverfahren besteht heute im weitgehenden Fehlen historischer Erhebungen, um Vergleiche zuzulassen. Unsere Arbeitsgruppe versucht seit mehr als zehn Jahren, solche Ersterhebungen mit standardisierten Verfahren zur Wiederauffindung durchzuführen. **Diese für die Berge entwickelten Methoden übertragen wir hier auf die Polargebiete.**

Redaktion: Warum sind die Polargebiete für unser Klima so wichtig?

Andreas Richter: Die Polarregionen sind besonders wichtige Bestandteile des globalen Klimasystems, weil aus diesen Gebieten permanent große Massen an kalter Luft und kaltem Wasser in die globalen Zirkulationssysteme der Atmosphäre und Ozeane eingebracht werden. Änderungen im arktischen Klima sind damit nicht nur für die Arktis selbst, sondern auch für das Klima und Wetter der gesamten Nordhemisphäre und der gesamten Erde von großer Bedeutung. Dazu kommt noch, dass die polaren Eiskappen, die rund **80 Prozent der globalen Süßwasser-Reserven** beinhalten, eine wichtige Pufferfunktion gegen eine globale Klimaerwärmung haben, weil die weißen Eisflächen die einfallende Sonnenstrahlung zu einem Großteil reflektieren. Das wirkt einer schnellen Klimaerwärmung entgegen. Die Eis- und Schneebedeckung nimmt in der Arktis stark ab, und das könnte in Zukunft zu einer Beschleunigung der Erderwärmung führen.

Redaktion: Kann Ihre Forschung dazu beitragen, den Klimawandel zu verzögern oder aufzuhalten?

Andreas Richter: Leider nein. Wir beschäftigen uns vor allem mit den Folgen der Klimaänderung. Was wir wollen, ist, die



Per E-Mail berichten Karl Reiter, Michaela Panzenböck und Andreas Richter (v. li) von ihrem Aufenthalt ...



... in der Forschungsstation Zackenberg in Grönland.

Grönland-Tagebuch,
Woche 1

Artikel von Richter, Reiter
und Panzenböck für
science.orf.at (Mo,
13.8.2007)

Porträts der ForscherInnen
der "Expedition
Zackenberg"

Polarjahr: Auf nach
Grönland!

Forschungsstation
Zackenberg

Eindrucksvolle Fotos von
Zackenberg

Wirkungen von Klimaänderungen auf Ökosysteme und Ökosystem-Prozesse besser zu verstehen, damit wir die Folgen von Klimaänderungen besser vorhersagen können.

Karl Reiter: Gerade in Zeiten, wo globale Umweltprobleme überall beobachtet werden, sind die Ökosysteme der Gipfelregion der hohen Berge und der Polargebiete wichtige Indikatoren, die es erlauben, Effekte des Klimawandels oder der atmosphärischen Immissionen zu beobachten und zu untersuchen. Diese Ökosysteme sind **hervorragende "ökologische Messgeräte"**. Unsere Forschungsarbeiten führen drastisch vor Augen, was mit der Umwelt und letztendlich auch mit uns Menschen in absehbarer Zeit geschehen kann. So wird vielleicht ein Umdenken induziert.

Redaktion: *Inwiefern unterscheidet sich Grönland von den anderen arktischen Gebieten, in denen Sie bisher geforscht haben?*

Michaela Panzenböck: Franz-Josef-Land, das ich bisher zweimal im Rahmen von Forschungsexpeditionen besuchte, ist eine der nördlichsten Landmassen dieser Erde. Das Klima ist rauer als in Zackenbergl, wenngleich die Niederschläge auch dort sehr gering sind. Außerdem besteht Franz-Josef-Land aus über 190 Inseln, die sehr stark von Gletschern geprägt sind. Durch die starke Anbindung ans Meer sind dort Eisbären viel präsenter als in Zackenbergl. Hier wird wissenschaftliches Arbeiten "nur" von Moschusochsen eingeschränkt.

Karl Reiter: Der wesentliche Unterschied in unserem Lebensumfeld ist, dass wir auf Franz-Josef-Land in einem Camp waren und hier auf einer Station leben. Und dieser Unterschied ist gewaltig – das Gefühl, jeden Kontakt zu dem, was wir unter Zivilisation verstehen, verloren zu haben, kam in Franz-Josef-Land unvergleichlich stärker auf. Wissenschaftlich gesehen forschen wir hier in der **arktischen Tundra** und nicht wie in Franz-Josef-Land in der polaren Kältewüste. In den eisfreien Regionen der polaren Kältewüste ist nur ein gering entwickeltes Pflanzenkleid anzutreffen. Hier auf Grönland finden sich in den eisfreien Regionen auch **weite geschlossene Pflanzendecken**, die man als Grasländer, Moore oder auch Zwergstrauchheiden bezeichnen kann. Beiden Gebieten ist natürliche eines gemeinsam – das gänzliche **Fehlen von Bäumen**.

Andreas Richter: Meine bisherigen Erfahrungen in arktischen Gebieten stammen vor allem aus der Tundra in Nord-Sibirien, wo ich auf der Taimyr- und der Gdansk-Halbinsel geforscht habe. Der Hauptunterschied zu diesen Gebieten ist, dass Ostgrönland viel trockener ist. Obwohl in der westsibirischen Arktis wie hier nur etwa 300 bis 400 mm Jahresniederschlag fallen, ist es in Sibirien unvergleichbar feuchter. Das liegt vor allem daran, dass die sibirische Tundra sehr flach ist, während hier in **Grönland hohe und steile Berge** dominieren. Nach der Schneeschmelze kann das Wasser hier gut abfließen und die Böden sind daher viel trockener. Dazu kommt noch, dass die Böden hier in Ostgrönland sehr sandig und gut drainiert sind. In Sibirien waren meine **Gummistiefel** das wichtigste Schuhwerk, während ich sie hier **noch nicht einmal ausgepackt** habe.

Sehr angenehm!

Redaktion: *Zum Alltag: Wie sieht die Infrastruktur in der Station aus? Was gibt es zu essen und was passiert mit dem Müll?*

Karl Reiter: Die Station, die in diesen Tagen ihr zehnjähriges Bestehen feiert, besteht aus neun festen Holzhäusern. Diese teilen sich auf die Bereiche Forschung, Essen und Freizeit, Schlafen und Logistik auf. Die Labors erlauben auch die Durchführung von einfachen Standardanalysen, wobei für spezielle Verfahren eigene Geräte mitgebracht werden müssen. Der Bereich Essen und Freizeit zeichnet sich durch eine hervorragende Küche, ein gemütliches Speise- und Wohnzimmer aus, in dem sich eine reichhaltige Bibliothek zu grönländischen und arktischen Themen findet. Geschlafen wird in einfachen Stockbetten, doch nicht in Schlafsäcken, wie von anderen Forschungsreisen gewohnt.

Michaela Panzenböck: Die anwesende Mannschaft wird von zwei Köchen versorgt, die meistens **zweimal warmes Essen** auf den Tisch bringen. Es gibt sogar frisches Obst und Torten, falls jemand Geburtstag hat. Das ist möglich, da einmal in der Woche ein Flugzeug frische Nahrungsmittel bringt. Der **anfallende Müll** wird getrennt gesammelt und der meiste wieder **ausgeflogen**. Essensreste werden an die Fischen im Tiroler Fjord verfüttert, Papier wird verbrannt.

Redaktion: *Wie ist die Zusammenarbeit mit den Dänen?*

Andreas Richter: Es sind zwar derzeit einige der verantwortlichen Wissenschaftler nicht in der Station, aber wir werden in allen Bereichen ganz ausgezeichnet unterstützt. Es ist sehr erfreulich, dass wir nicht als Konkurrenz gesehen werden, sondern als willkommene Ergänzung oder Bereicherung. Wir können alle Labors und Einrichtungen benutzen. Auch in der Freilandarbeit ist man bemüht, uns zu helfen, wo es nur geht.

Wir fühlen uns hier jedenfalls alle sehr wohl, die Atmosphäre ist entspannt. Es gibt trotz langer Arbeitstage keine Sitzungen, keine E-Mails oder ständig läutende Telefone. So gesehen sind Expeditionen schon auch immer ein bisschen Urlaub. (Interview: Michaela Hafner)

Dienstag, 14. August 2007, Zackenberg
Tag 8

Andreas Richter schreibt, dass das Team gerade die ersten Experimente zur Abbaubarkeit von DOC durch arktische Mikroorganismen durchführt:

Asi Aq, die Inuit-Göttin des Windes und des Wetters, hat den Nebel endlich wieder vertrieben, der die letzten beiden Tagen über Ostgrönland lag und uns die Kälte in die Glieder getrieben hat. Das jedenfalls meint Emíl, der einzige Inuit hier an der Forschungsstation Zackenberg. Jetzt hat der starke Ostwind wieder für einen strahlend blauen Himmel gesorgt und auch viele **Eisschollen vom Eismeer in den Fjord**

hereingetrieben. Der Fjord ist zwar seit Mitte Juli eisfrei, wird aber in wenigen Wochen wieder zugefroren sein. Überall merkt man, dass der Herbst naht. Die **Farben in der arktischen Tundra sind jetzt besonders schön:** Neben den im Sommer vorherrschenden graugrünen und braunen Tönen kommen jetzt die tiefroten und gelben Farben der Laub werfenden Zwergsträucher dazu – ein kurzer Sommer nähert sich dem Ende.

Die dänischen Kollegen hier auf der Forschungsstation Zackenberg untersuchen nun schon seit rund einem Jahrzehnt, wie sich die rapide ändernden klimatischen Bedingungen in der Arktis auf verschiedene Organismen auswirken. Was sie gefunden haben, ist beeindruckend, wenngleich nicht unerwartet: **Pflanzen beginnen heute früher zu blühen, Insekten und Spinnen werden früher aktiv und auch Vögel bauen früher ihre Nester,** als dies noch vor einem Jahrzehnt der Fall war. Im Mittel über alle Beobachtungen immerhin 14,5 Tage früher pro Dekade (Hoye et al., "Current Biology", 2007, Vol. 17). **Grund dafür** waren weniger die erhöhten Temperaturen der letzten Jahre, sondern das **deutlich frühere Abschmelzen der Schneedecke** im Frühjahr.

Die jetzt veröffentlichten Ergebnisse sind ein Erfolg für das Konzept von Zackenberg. Wie ähnliche Forschungsstationen auch, setzt Zackenberg zu einem erheblichen Teil auf **Monitoring-Programme.** Solche Programme beschäftigen sich mit dem **kontinuierlichen Erheben und Sammeln von verschiedensten Daten** - vom Wetter bis eben zum Blühzeitpunkt von Gefäßpflanzen. Diese Datensätze können, wenn sie über lange Zeiträume erhoben werden, für die Wissenschaft von großer Bedeutung sein, wenngleich die Erhebung der Daten selbst nur in sehr geringem Ausmaß wissenschaftlich interessant ist. Das ist auch der Grund, weshalb diese Aufgabe meist von staatlichen Organisationen, in diesem Fall dem "Danish Polar Center", getragen werden.

Neben den Monitoring-Programmen leben Forschungsstationen wie Zackenberg aber natürlich von kürzer angelegten Forschungsprojekten. Diese Projekte beschäftigen sich im allgemeinen mit experimentellen Arbeiten und werden meist von WissenschaftlerInnen, die an Universitäten tätig sind, durchgeführt. Diese wissenschaftlichen Projekte nutzen die Infrastruktur und Datensammlungen, die Stationen wie Zackenberg bieten - sie sind aber auch das Fleisch, ohne das die "(Forschungs-)Suppe" doch recht dünn wäre.

Auch wir aus Österreich versuchen hier zur Forschung beizutragen. Das Projekt, das Michaela Panzenböck vom Department für Limnologie und ich gerade vorbereiten, beschäftigt sich mit der Frage, **welche Auswirkungen höhere Temperaturen und geänderte hydrologische Verhältnisse auf die Quantität und die Abbaubarkeit gelöster organischer Kohlenstoffverbindungen (DOC, dissolved organic carbon) haben.** Diese Kohlenstoffverbindungen werden aus den terrestrischen Ökosystemen ausgewaschen und kommen dann über die Bäche und Flüsse in den arktischen Ozean. Da ein **großer Teil des** derzeit so exportierten

Kohlenstoffs von den Mikroorganismen im Meer **nicht abgebaut** werden kann, ist dieser DOC eine zumindest **mittelfristig wichtige Kohlenstoff-Senke im globalen Kohlenstoffkreislauf**. Ob das so bleiben wird, ist allerdings nicht klar, weil man sehr wenig darüber weiß, ob und wie sich die Qualität der exportierten Verbindungen in Zukunft ändern wird. Wird ein durch höhere Temperaturen verstärktes Pflanzenwachstum und geänderte Nährstoffverfügbarkeit den DOC leichter abbaubar machen? Werden sich neue Mikroorganismen-Gemeinschaften in den Böden und in den Fließgewässern etablieren, die dann in der Lage sind, den Kohlenstoff leichter abzubauen? Das sind die derzeit wichtigsten Fragen. Sie werden die zukünftige Kohlenstoff-Bilanz des arktischen Systems mitbestimmen.

Hier auf Zackenberg führen wir gerade die **ersten Experimente zur Abbaubarkeit von DOC** durch arktische Mikroorganismen durch. Und versuchen abzuschätzen, welche Experimente hier vor Ort in den nächsten Jahren möglich sein werden, um **"Global-Change-Effekte"** zu **simulieren**.

Was wir aber sicher brauchen, ist eine gnädige Asi Aq. Damit wir morgen wieder im Feld arbeiten können.

Andreas Richter

Donnerstag, 16. August 2007, Zackenberg
Tag 10

Der Vegetationsökologe Karl Reiter schildert seine ersten Eindrücke zur Vegetation in und um Zackenberg:

Kommt man als Vegetationsökologe in ein Gebiet, das einem selbst völlig unbekannt ist, so sind die ersten Tage von einer intensiven Explorationsphase geprägt. Das bedeutet, dass man sich **das Untersuchungsgebiet erwandert**. Auf diesen langen Wanderungen lernte ich viele der hier vorkommenden Pflanzenarten kennen.

Grundsätzlich ist **der arktische Raum bezogen auf Pflanzen sehr artenarm**. Nur ca. drei Prozent der weltweit vorkommenden Arten finden sich in der Arktis, wobei Bäume in diesen Breiten völlig fehlen. Für die gesamte Region um die Forschungsstation in Zackenberg sind ca. 140 Gefäßpflanzen beschrieben. Davon kommen aber nur 40 häufig bzw. sehr häufig vor. Nur ganz wenige machen jedoch den Großteil der Biomasse aus – es sind dies die arktische Weide (*Salix arctica*), die Silberwurz (*Dryas octopetala* bzw. *Dryas integrifolia*), die für den arktischen Raum ganz typische Cassiope (*Cassiope tetragona*), die Moosbeere (*Vaccinium uliginosum*), verschiedene Süßgräser wie z.B. der Alpenfuchsschwanz (*Alopecurus alpinus*), Sauergräser (verschiedene Seggen, zwei Vertreter der Gattung Eriophorum = Wollgras) und viele Moose.

Rund 30 Prozent der hier anzutreffenden Arten sind auch in unseren Breiten bekannt. Betrachtet man die Vegetation nur auf der Ebene der Pflanzengattungen, so ist festzustellen,

dass es hier nur ganz wenige Pflanzengattungen gibt, die wir aus den Alpen nicht kennen. Nicht umsonst spricht man vom sogenannten **arktisch-alpinen Florenelement**. Während der letzten Eiszeit wurden Arten aus dem arktischen Raum und von den vergletscherten Alpen in die eisfreie Zone im Zentrum des Kontinents gedrängt, die damals vom floristischen Erscheinungsbild der Zwergstrauchtundra entsprach. So fand ein **floristischer Austausch zwischen den Alpen und der Arktis** statt.

Bis jetzt konnte ich **folgende Vegetationstypen erkennen**: Moore, Grasflächen, Salz-Marschen und Zwergstrauchheiden, die entweder von der Cassiope, der Moosbeere oder der Silberwurz dominiert werden. Flächen, die durch lange Schneebedeckung charakterisiert sind, werden von der arktischen Weide bestimmt. Sehr interessant sind auch extrem vegetationsarme Flächen, die während des Winters durch Verwehungen fast schneefrei sind. Schlussendlich trifft man in Lagen ab 400 Meter – manchmal auch darunter - auf die Geröllhalden, die nur auf den ersten Blick fast vegetationsfrei wirken. Schaut man jedoch etwas genauer auf den Boden, dann finden sich auch hier noch reichlich Pflanzenarten.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die hier seit Jahren im Bereich der Vegetation arbeiten, haben 1992 bzw. 1994 auf 106 Punkten die Vegetation entlang eines Transektes (gedachte Linie) erhoben bzw. diese Punkte auch für Wiedererhebungen markiert. **Mein Plan** für die restliche Zeit meines Aufenthaltes und vor allem für die nächsten Jahre ist das **Anlegen eines zweiten Transektes**. Der bestehende Transekt verläuft vom Meer bis in die höheren Lagen (1040 m) in Süd–Nord-Richtung. Der zweite geplante Transekt wird in einer Ost–West-Richtung verlaufen, eine Länge von fünf Kilometern aufweisen und sich über eine Höhendifferenz von 700 Meter erstrecken.

Ich bin gestern Mittwoch diesen von mir zuerst mit einem geographischen Informationssystem theoretischen angelegten Transekt erstmals abgegangen. Soweit ich es bis jetzt beurteilen kann, wird dieser Transekt den bestehenden sehr gut ergänzen. So wird eine **weitere Datengrundlage entstehen, um Vegetationsveränderungen im Lichte des globalen Klimawandels nach standardisierten Erhebungsverfahren**, die von unserer Arbeitsgruppe im Rahmen des weltweit agierenden Beobachtungsnetzwerk "GLORIA" (www.gloria.ac.at) entwickelt wurden, **zu beobachten**.

Karl Reiter

**Freitag, 17. August 2007, Zackenberg
Tag 11**

Die Limnologin Michaela Panzenböck entnimmt in einigen Flüssen rund um Zackenberg Wasserproben zur Kohlenstoffanalyse. Ein Fluss wurde von den PolarforscherInnen aber auch anders "getestet": mittels

erfrischendem Bad im Anschluss an den Saunabesuch!

Am Mittwochabend war es erstmals so weit: Wir benutzten die luxuriöseste Einrichtung der Station Zackenberg – die Sauna. Mit anschließender **Abkühlung im Zackenbergelven** – das haben die dänischen Kollegen hier oben noch nicht gesehen!

Der Zackenbergelven ist der nahe gelegene Fluss, der die Station mit Wasser versorgt. Da dieser Fluss von Gletschern gespeist wird, enthält er sehr viel Feinsediment, was ihm eine milchige Farbe verleiht. Trotz mehrfacher Filtrierung ist das **Trinkwasser** immer noch **trüb** und daher – rein optisch gesehen – etwas gewöhnungsbedürftig. Zurzeit erscheint der Zackenbergelven sehr harmlos, aber an der Form des Bachbettes kann man sich gut die riesigen Wassermassen vorstellen, die zur Zeit der Schneeschmelze transportiert werden.

Nach Berichten von Philip, dem Logistik-Manager der Station, kann es auch im August zu Hochwasser kommen, meist herbeigeführt durch eine Warmwetterperiode, die zu größerem Abschmelzen der umliegenden Gletscher führt. Auch weiter hinten im Tal stößt man immer wieder auf tief eingeschnittene, zurzeit aber ausgetrocknete Bachläufe, ein Zeichen für die **hohe Dynamik im Abflussregime** dieser von Gletschern geprägten Gewässer. Daneben findet man aber auch kleine, sehr klare Bäche und viele flache Seen, die von Nährstoffarmut und niedrigen Temperaturen geprägt sind.

Die **Organismen** in diesen Gewässern sind neben den erwähnten Faktoren auch **extremen Strahlungsbedingungen ausgesetzt**. Neben dem Wechsel zwischen absoluter Finsternis in der Polarnacht und dem sommerlichen 24-Stunden-Tag ist es die UV-Strahlung, mit der die Organismen fertig werden müssen. Gerade klare Gewässer sind meist auch sehr transparent für UV-Strahlung. Von **Algen und Bakterien** zum Beispiel weiß man, dass sie **in ihrem Wachstum von zu starker UV-Strahlung gehemmt** werden. Eine bestimmte Fraktion von gelöstem Kohlenstoff (CDOM, chromophoric dissolved organic carbon), der vor allem vom terrestrischen Umland stammt, gilt als wichtiger UV-Filter in diesen Systemen. **Ein vermehrter Kohlenstoffeintrag in die Gewässer im Zuge prognostizierter Klimaerwärmung könnte daher zu günstigeren Bedingungen im Wasser führen.**

Um eine Vorstellung vom Einfluss verschiedener Kohlenstoffquellen auf die Mikroorganismen-Aktivität zu bekommen, haben wir in den letzten Tagen mehrere **Experimente zu Produktion, Wachstum und Respiration von Bakterien im Boden und Wasser** durchgeführt. Von Vorteil ist hier in Grönland dabei auch die enge Verzahnung von Land mit Bächen, Seen und dem Meer, das als letztes Auffangbecken für terrestrischen Kohlenstoff dient.

Gestern Donnerstag bin ich, begleitet vom Innsbrucker Glaziologenteam, **einem Bach von seinem Ursprung bis zur Mündung in den Tyroler Fjord gefolgt**, um entlang seines Laufes Wasserproben zur Kohlenstoffanalyse zu entnehmen. Am Ende unserer Tour erwartete uns an der Meeresmündung eine so genannte **"Fangsthytta"**, die als **Versorgungsstation für die** im Winter vom dänischen Militär durchgeführten **Hundeschlittenpatrouillen** dient.

Im Inneren der Hütte findet man alles griffbereit vor – von den

bereits herausgezogenen Streichhölzern, um mit klammen Fingern doch noch Feuer machen zu können, bis zu Flüssigkeiten, die von innen wärmen sollen. Viel Zeit hatten wir nicht zur Besichtigung – auf der Station wartete schon das Abendessen und bei den vielen hungrigen Kollegen sollte man nicht zu spät kommen, wenn man nicht mit knurrendem Magen ins Bett gehen will.

Michaela Panzenböck

Notizen aus der Arktis - Abschied von Zackenberg

Montag, 20. August 2007, Zackenberg
Tag 14

Andreas Richter zieht nach zwei Wochen Aufenthalt in der dänischen Forschungsstation Zackenberg in Ostgrönland Bilanz. Er und seine KollegInnen sind zufrieden mit den durchgeführten Forschungen und mit den angebahnten Kooperationen mit den dänischen Wissenschaftlern. Unvergesslich bleibt die beeindruckende Landschaft - und so manche Begegnung mit einem Moschusochsen.

Abschied von Zackenberg

Die Kanada-Gänse, die hier nahe am Wasser in einem streng geschützten Bereich gebrütet haben, machen sich bereit, die herbstlich gewordene Tundra zu verlassen. Noch sieht man sie in ihren typischen Formationen kürzere Strecken fliegen, doch vor ihnen liegt eine lange Reise nach Süden. Auch unsere Zeit hier in Grönland ist abgelaufen. Zwar wissen wir weder genau, ob und wann morgen Dienstag hier die kleine Twin Otter landen wird, noch wohin wir ausgeflogen werden, doch unsere Tage in Zackenberg sind gezählt.

Das ist auch gut so. Uns allen fällt das Aufstehen in der Früh schon schwer.

Die letzten beiden Wochen waren geprägt von sehr viel Arbeit – tagsüber im Feld und nächtens im Labor. Vieles, das in Wien einfach zu erledigen ist, ist hier mühevoll – zum Beispiel sauberes Wasser für chemische Analysen zu bekommen. Das so genannte "deionisierte" Wasser hier hat trotz Behandlung graue Schlieren vom feinen Sediment des Gletscherbaches, aus dem wir das Wasser beziehen. Als Wasser für chemische und mikrobiologische Arbeiten war es natürlich völlig ungeeignet. Das hieß Tag für Tag viele Liter deionisiertes Wasser durch mehrere Lagen grober und feiner Glasfaserfilter filtrieren zu müssen; das hat Stunden gedauert, jeden Tag.

Aber auch die Tage im Freien waren oft anstrengend – mit schweren Rucksäcken, gefüllt mit Messgeräten und Proben, durch schwieriges Gelände zu gehen oder Flüsse zu überqueren kostet Substanz. Und dann waren da natürlich die langen Nächte, in denen die Natur um uns herum in ungläublichen, oft zarten, oft



Die Tundra in Grönland ist herbstlich geworden. Die PolarforscherInnen der Universität Wien wollen in den nächsten Jahren wiederkommen.

[Grönland-Tagebuch,
Woche eins](#)

[Grönland-Tagebuch,
Woche zwei](#)

[Porträts der ForscherInnen
der "Expedition
Zackenberg"](#)

[Polarjahr: Auf nach
Grönland!](#)

[Forschungsstation
Zackenberg](#)

kräftigen, jedenfalls immer neuen Farben leuchtete. Farben, an denen wir uns nicht satt sehen konnten. Hunderte Fotos wurden geschossen, von denen keines je den Zauber wird einfangen können, den die herbstliche Tundra in der Nacht ausstrahlt.

Kurzum, viel Arbeit und lange Nächte haben uns alle ein bisschen müde gemacht. So schön es hier war, so gut wir uns bei unseren dänischen Kollegen auch aufgehoben fühlten, so erfolgreich unsere Experimente auch waren - wir freuen uns auch wieder nach Hause zu fahren, freuen uns auf unsere Kinder, Familie, Freundin oder Freund. Und auf einen letzten Rest vom Sommer.

Hat sich das alles ausgezahlt? Sind wir mit dem Erreichten zufrieden?

Ja, ausgezahlt hat es sich sicher! Da ist die Forschung: Wir alle hier sind mit diesen beiden Wochen sehr zufrieden. Wir konnten uns vor Ort ein Bild machen über die Forschungsmöglichkeiten und Gegebenheiten und haben auch gute Kontakte mit den dänischen Wissenschaftlern aufbauen können, die wir in den nächsten Monaten noch vertiefen werden.

Wir haben darüber hinaus auch weit besser als gedacht erste Experimente und Versuche durchführen können (zum Beispiel zum Abbau von organischen Kohlenstoffverbindungen in Böden und Gewässern) oder den Grundstein für längerfristige Beobachtung von Veränderungen der Vegetationsmuster gelegt. Im Nachhinein gesehen hat sich die Forschungsstation Zackenberg in Grönland nicht nur als eine machbare, sondern sogar als eine für uns alle sehr gut geeignete Alternative zum ursprünglich geplanten Franz-Josef-Land erwiesen.

Und dann die unvergesslichen Augenblicke: Da sind sicher die Farben der Tundra am Abend, das intensive Rot der Zwergbirken und Moosbeeren zwischen dem leuchtenden Gelb der arktischen Weiden. Oder Moore mit Wollgras, die sich gegen die dunklen Bergen im Hintergrund abheben. Oder die Eisschollen und kleinen Eisberge, die am graugrünen Wasser treiben. Unvergesslich aber auch der Schreck, plötzlich einem unwilligen Moschusochsen-Bullen gegenüber zu stehen und sich dann sehr langsam und vorsichtig zurückzuziehen, das Gewehr sicherheitshalber schussbereit in der Hand. Oder das Gefühl, das man hat, wenn man bemerkt, dass die Wathose, die gegen das eiskalte Meerwasser bei der Probennahme schützen sollen, doch nicht wasserdicht ist, das nur wenige Grad kalte Wasser recht schnell eindringt und das Ufer noch gute 400 Meter entfernt ist.

Da sind so viele Augenblicke, an die man sich erinnern wird. Ob sich das alles ausgezahlt hat? Ja, ganz sicher. Ob wir wiederkommen werden, fragen uns hier die Leute in der Station. Ja, sicher wollen und werden wir das.

Die Kooperation, die wir hier mit Hilfe des BMWF mit den Forschern vom Danish Polar Center aufbauen, ist ja längerfristig angelegt. Die Forschung in Zackenberg wird der österreichischen Polarforschung jedenfalls eine neue Perspektive geben. Dann

werden auch wir unseren Beitrag dazu leisten können, die Bedeutung der faszinierenden arktischen Lebensräume für das Globale Klima besser zu verstehen.

Andreas Richter

Steckbrief: (Kuriose) Zahlen und Fakten zum Aufenthalt in Zackenberg

Michaela Panzenböck, Karl Reiter, Andreas Richter

Nach Grönland mitgebrachtes Gepäck: 98,5 kg
Von Grönland exportiertes Gepäck: ?? kg
Durchschnittlich zurückgelegte Wegstrecke pro Tag: 8,5 km
Flussüberquerungen: 14 pro Person

Gesehene Tiere (mit 4 Beinen): Moschusochsen, Polarfüchse,
Lemminge, Schlittenhunde, Ringelrobben, Schneehasen
Seltene Tiere: Arktische Urzeitkrebse
Gesehene Pflanzen: 52 Arten

Liter Wasser für Analysen filtriert: 40 Liter
Mitgebrachte Wasserproben: 375
Verbrauchte Pipettenspitzen: 850
Herbarbelege: 30

Durchschnittliche Schlafenszeit: 5 Stunden
Fotos: tausende
Videos: 5,5 Stunden
Gehörte Nachrichten: 0
Gelesene Zeitungen: 0

Flugzeuge: 2
Besuche: 1
Getränke: 1 Bier pro Woche
Nasse Füße: dauernd
Sonnenschein: 12 von 14 Tagen