

Burkhard Schroeter, Institut für Polarökologie

Terrestrisch-ökologische Expedition nach der Station H. Arctowski
(King George Island). Auszug aus einem Arbeitsbericht.

Vom 28.11.1987 bis 28.1.1988 nahm ich an der 14. polnischen Expedition teil. Schon Anfang November 1987 sollte ich auf der Station sein, da die polnischen Kollegen Probleme mit den an Pflanzenstandorten installierten Mikroklimameßgeräten gemeldet hatten. Der Reiseweg sollte wie im letzten Jahr mit der Fuerza Aerea de Chile von Punta Arenas über die chilenische Antarktisstation "Tte. R. Marsh" nach Arctowski verlaufen. Unvorhergesehene Probleme verzögerten jedoch die Abreise: Zwei kurzfristige Flugabsagen der chilenischen Luftwaffe und eine Verschiebung des Flugtermins auf Mitte Dezember zwangen dazu, gänzlich umzuplanen. Die brasilianische Luftwaffe konnte ebenfalls kurz- und mittelfristig keine Alternative mehr anbieten. Aus Kontakten mit der Bremer Discoverer Reederei ergab sich jedoch die Möglichkeit, mit einem ihrer Antarktiskreuzfahrtschiffe, der "Society Explorer", nach King George Island zu fahren und dort mitsamt der Expeditionsausrüstung abgesetzt zu werden. Da Gespräche mit Vertretern der chilenischen Luftwaffe in Punta Arenas auch bezüglich des Rücktransportes von Arctowski nach Punta Arenas zu keinem konkreten Ergebnis führten, wurde für den Rückweg ebenfalls die "Society Explorer" der Discoverer Reederei in Anspruch genommen. Insgesamt führten diese Probleme zu einer Reiseverschiebung um fast einen Monat.

Am 9. Dezember konnte die Arbeit in Arctowski aufgenommen werden. Bis Mitte Januar wurden Arbeiten durchgeführt, die den nachfolgend genannten Schwerpunkten zugeordnet sind.

Es wurden die auf der Expedition 1986/87 begonnenen Mikroklimamessungen an Flechtenstandorten fortgesetzt. Neuentwickelte Geräte zur Anzeige der Aktivität des Flechtenphotosyntheseapparats mit Hilfe der Chlorophyllfluoreszenz wurden im Rahmen der Mikroklimamessungen erprobt. Mit einer sogenannten Porometer-Anlage sowie einer klimatisierten Meßküvette wurden bei ausgewählten Flechtenarten Photosynthese- und Atmungsmessungen durchgeführt. Es wurde Probenmaterial zur Laboranalyse in Kiel gesammelt (Flechtenphysiologie, Bodenmikrobiologie). Zur Untersuchung der pflanzlichen Besiedlung von Gesteinsflächen wurden Felsproben gesammelt, auf denen Initialstadien von Flechten zu erwarten waren.

Das in der letzten Saison (1986/87) begonnene Meßprogramm zur kontinuierlichen Erfassung der mikroklimatischen Parameter Licht, Temperatur und Luftfeuchte an zwei typischen Flechtenstandorten wurde in Zusammenarbeit mit der polnischen Kollegin Dr. M. Olech fortgesetzt und nach einem Jahr Laufzeit (Mitte Januar) beendet. Parallel dazu wurden für die Dauer des Aufenthalts an zwei weiteren typischen Flechtenstandorten Meßgeräte, Sensoren und Datalogger installiert. Der Einsatz eines Solargenerators zur Erzeugung der erforderlichen Versorgungsspannung erlaubte diesmal an extrem exponierten und weiter von der Station entfernten Standorten zu messen. Es ist jedoch noch weitere Entwicklungsarbeit notwendig, um das System witterungsunabhängig zuverlässig zu machen.

Daneben wurden die bereits in der letzten Saison begonnenen Messungen der kleinräumigen Verteilung von Boden- und Oberflächentemperaturen fortgesetzt. Diese umfaßten diesmal ergänzend Profile bis zu einer Tiefe von 40 cm sowohl unter Pflanzendecken (Deschampsia antarctica, Colobanthus quitensis) als auch unter kahlem Fjellboden. Sämtliche Geräte wurden am Ende der Kampagne abgebaut und ebenso wie das umfangreiche Datenmaterial nach Kiel zurückgebracht.

Die Erfahrungen aus dem über einjährigen Dauereinsatz des Mikroklimameßsystems mit Dataloggern und Datenspeicherung auf Mikro-kassette lassen folgende Probleme unter den speziellen, extremen antarktischen Bedingungen deutlich werden:

a) Der relativ kurze Abstand der Datenübertragung und Datenspeicherung im Feld (wöchentlich) von den Dataloggern auf Mikrocomputer erfordert vor allem in den Wintermonaten einen hohen personellen Einsatz vor Ort. Ohne den unermüdlichen Einsatz von Frau Olech wäre das Auslesen und Speichern der Daten in der Winterphase von seiten der polnischen Kollegen wohl unterblieben.

b) Durch die häufigen Datenübertragungen im Freien auch bei schlechtestem Wetter werden die Geräte durch die Witterungseinflüsse beschädigt. Auch wenn mit den Squirrel-Dataloggern und einem Epson HX-20 relativ robuste Geräte zur Verfügung standen, bedeutet doch jedes Öffnen der schützenden, isolierten Gerätekisten bei den im Winter vorherrschenden klimatischen Verhältnissen ein hohes Risiko für die Geräteelektronik. So mußten die geschützt installierten Datalogger mehrfach aus starken Schneeverwehungen ausgegraben sowie Datenübertragungen auch bei starkem Schneesturm versucht werden. Auftretende Gerätefehler durch diese Witterungseinflüsse wie auch Bedienungsfehler wurden häufig erst beim nächsten oder sogar übernächsten Datenauslesen bemerkt und führten zum Totalverlust der Daten während mehrerer mehrwöchiger Perioden. Bei extremen Wetterbedingungen war es unmöglich, den weniger als 1 km von der Station entfernt aufgebauten Meßplatz zu erreichen.

Insgesamt ist uns mit der zwar lückenbehafteten, aber doch relativ kontinuierlichen, erstmaligen Erfassung der mikroklimatischen Parameter (Temperatur und Licht) an Flechtenstandorten über ein ganzes Jahr ein großer Schritt in Richtung auf eine Abschätzung der Jahresprimärproduktion antarktischer Kryptogamen gelungen. Offen blieb die Information über die wassergehaltsabhängige Aktivierung der poikilohydrinen (wechselfeuchten) Flechten.

Um dies zu klären, sollte ein in Zusammenarbeit mit Prof. U. Hansen und Mitarbeitern aus dem Institut für Angewandte Physik für den Geländebetrieb angepaßtes Gerät zur Anzeige der Aktivität des Photosyntheseapparats der Flechten dienen. In Zusammenhang mit den Kleinklima-Dataloggern gelang an Usnea antarctica während der Dauer des Aufenthalts erstmalig die kontinuierliche Aufzeichnung der Aktivität der Flechten gemäß einem Fluoreszenzsignals des Chlorophylls. So konnte registriert werden, daß Usnea antarctica während des Monats Dezember, also einem Sommermonat mit relativ günstigen Licht- und Temperaturbedingungen überraschenderweise nur an 3 Tagen eine für Photosyntheseaktivität ausreichende Thallusfeuchte zur Verfügung stand. Diese vielversprechenden ersten, vornehmlich qualitativen Aussagen ermutigen zu weiteren Entwicklungsarbeiten in Hinblick auf eine Quantifizierung der Fluoreszenzmessung. Der Einsatz dieses Geräts in einem ganzjährigen Meßprogramm würde den bereits vorhandenen Mikroklimameßdaten die wichtigste, bisher noch fehlende Bezugsgröße liefern. Künftig wären also alle für unsere Berechnungen notwendigen Daten als elektrisch automatisch erfaßbar.

Mit Hilfe einer CO₂/H₂O-Porometer-Anlage sowie einer klimatisierten Meßküvette wurden Tagesgänge der Photosynthese und Respiration von Usnea antarctica bei natürlicher und künstlicher Thallusbefeuchtung durchgeführt. Diese Versuche ergänzen die bereits in der letzten Saison durchgeführten Messungen an gleicher Stelle und stellen in Zusammenhang mit den Mikroklimamessungen an Usnea die Basis für Produktivitätsberechnungen dar.

Für weitergehende Versuche zur Flechtenphysiologie im Labor in Kiel wurde frisches Probenmaterial von charakteristischen Makroflechten der eisfreien Gebiete der Admiralty Bay gesammelt und in lufttrockenem Zustand nach Kiel transportiert. Frau Olechs gute Kenntnisse der Vegetation ermöglichten die Sammlung von bisher im Gebiet nicht untersuchter Makroflechten wie z. B. verschiedener Stereocaulon-Arten.

Ergänzend zu den bodenbiologischen Probennahmen der letzten Saison wurden drei verschiedene typische Standorte in der Nähe der Station beprobt. Soweit es möglich war, wurden hierbei Oberflächenproben und bis zu 5 Horizonte (0 - 5 cm, 5 - 10 cm, 10 - 15 cm, 15 - 20 cm, 20 - 25 cm) unter Usnea-Flechtenrasen, Deschampsia antarctica sowie unbewachsenen Fjellebenen ausgewählt. Die Proben wurden ebenfalls kalt luftgetrocknet und nach Kiel transportiert, wo sie von Dr. M. Bölker im Institut für Polarökologie aufgearbeitet wurden.

Um die aktuelle Ansiedlung von Flechten in der Antarktis näher zu untersuchen, wurden mit Usnea antarctica bewachsene Gesteinsflächen wie auch Fjellböden ausgewählt und beprobt. Diese Proben wurden in lufttrockenem Zustand nach Kiel transportiert und in Zusammenarbeit mit Frau Dr. S. Ott, Botanisches Institut der Universität Düsseldorf untersucht.

Die Arbeiten an der polnischen Station mußten inzwischen eingestellt werden. Für das Langfristprogramm soll ein neues Gebiet gesucht werden.