

# Berichte zur Polarforschung

277  
'98

## Reports on Polar Research



**„Koordiniertes Programm Antarktischforschung“  
Berichtskolloquium im Rahmen des Koordinierten  
Programms „Antarktischforschung mit vergleichenden  
Untersuchungen in arktischen Eisgebieten“**

---

**Herausgegeben von  
Hubert Miller**

# Untersuchungen zum benthischen und pelagischen mikrobiellen Nahrungsgewebe der Potter Cove, King George Island, Antarktische Halbinsel, unter besonderer Berücksichtigung der heterotrophen Flagellaten und Ciliaten.

Désirée Dietrich und Hartmut Arndt  
Universität zu Köln, Zoologisches Institut, Weyertal 119, D-50923 Köln,

Vom 16.12.1997 bis zum 13.3.1998 wurden Untersuchungen zur Struktur und Funktion des pelagischen und benthischen mikrobiellen Nahrungsgewebes der Potter Cove, sowie das des Benthals eines Schmelzwasserbaches durchgeführt. Untersucht wurden die Veränderungen der Abundanzen und Biovolumina verschiedenster Komponenten des mikrobiellen Nahrungsgewebes (Bakterien, Algen, heterotrophe Flagellaten und Ciliaten) über den Untersuchungszeitraum. Ziel des Projektes war es, einen ersten Einblick in die Bedeutung der Komponenten des mikrobiellen Nahrungsgewebes der Potter Cove zu erhalten und Abschätzungen hinsichtlich der Sekundärproduktion der heterotrophen Flagellaten als einer der möglicherweise wichtigsten Komponenten vornehmen zu können.

Soweit möglich wurden wöchentlich quantitative und qualitative Proben von folgenden drei Stationen genommen: 1.) Benthals (10m Tiefe, Sedimentstecher, Mischprobe der obersten 0,5 cm) und 2.) Pelagial (Mischprobe der oberen 5m Wassersäule) einer Station in der Potter Cove sowie 3.) das Benthals eines Schmelzwasserbaches in der Nähe der Station. Zur Ermittlung der Sekundärproduktion der heterotrophen Flagellaten wurden Fraktionierungsexperimente durchgeführt. Dabei wurden die heterotrophen Flagellaten unter Verwendung von Gazen verschiedener Maschenweite von ihren potentiellen Räubern getrennt und *in situ* bzw. bei 0-1°C inkubiert.

Bei den hier vorgestellten Ergebnissen handelt es sich um vorläufige und unvollständige Daten, da einige fixierte Proben bislang noch nicht ausgewertet werden konnten.

## 1.) Freilanduntersuchungen

### A: Potter Cove

Bestimmt u.a. durch die Hydrographie der Bucht und den damit verbundenen Sedimentparametern, lagen die Abundanzen und Biovolumina der heterotrophen Flagellaten (HF) und Ciliaten an Station 1 vergleichsweise niedrig (HF: 670-10700 Ind.  $\text{cm}^{-3}$ , 0,0003-0,0097  $\text{mm}^3 \text{cm}^{-3}$ ; Ciliaten: 17-167 Ind.  $\text{cm}^{-3}$ , 0,0001-0,0024  $\text{mm}^3 \text{cm}^{-3}$ ). Von den 9 Probenahmen an dieser Station konnten allerdings nur an vier Terminen benthische Ciliaten nachgewiesen werden. Das Mikrophytobenthos, bestehend vor allem aus pennaten Diatomeen, wies eine deutlichere Saisonalität auf mit niedrigen Werten am Anfang und Ende der Kampagne (400-34000 Ind.  $\text{cm}^{-3}$ , 0,004-0,159  $\text{mm}^3 \text{cm}^{-3}$ ). Im Pelagial der Bucht traten Ciliaten erst Ende Januar 1998 in niedrigen Abundanzen auf, wobei es sich vor allem um oligotriche Ciliaten handelte. Mit einer Ausnahme (Anfang Februar) lagen die Abundanzen und Biovolumina des Phytoplanktons sehr niedrig. Der Anstieg am oben genannten Termin korrelierte mit einer Erhöhung der Ciliatenabundanz und ist vermutlich durch Eindringen eines anderen Wasserkörpers in die Bucht zu erklären.

### B. Schmelzwasserbach

Im Benthals des untersuchten Schmelzwasserbaches konnten wesentlich höhere Abundanzen der Protisten als in der Potter Cove nachgewiesen werden (HF: 8700-81000 Ind.  $\text{cm}^{-3}$ , 0,003-0,037  $\text{mm}^3 \text{cm}^{-3}$ ; Ciliaten: 27-950 Ind.  $\text{cm}^{-3}$ , 0,003-0,018  $\text{mm}^3 \text{cm}^{-3}$ ). Neben den Ciliaten, die im Süßwasser von größerer Bedeutung waren, traten

einige Metazoen, vor allem Nematoda, Rotatoria und Tardigrada häufig auf. Einige Metazoen spielen sicher als Räuber der Nano- und Mikroorganismen eine wichtige Rolle. Im direkten Vergleich mit den Metazoen stellten die Protisten (heterotrophe Flagellaten und Ciliaten) über den Zeitraum der Untersuchung einen bedeutenden Anteil an der Abundanz der beiden untersuchten Gruppen. Im Durchschnitt lag ihr Anteil an der Abundanz bei  $93 \pm 8\%$  (71-100%), während ihr Anteil am Biovolumen mit  $14 \pm 16\%$  (2-60%) wesentlich niedriger als das der Metazoen lag (hier sind aber die viel höheren individuellen Umsatzraten der Protisten zu berücksichtigen). Sowohl im Benthal der Potter Cove als auch im Benthal des Schmelzwasserbaches wurden unter den Flagellaten vor allem Chryomonaden (u.a. *Spumella* spp., *Paraphysomonas* spp.), Bodoniden (u.a. *Bodo designis*, *Bodo curvifilus*, *Bodo saltans*, *Rhynchomonas nasuta*) und Eugleniden (*Petalomonas pusilla*, *Petalomonas* spp.) bzw. unter den Ciliaten Scuticociliaten (*Cyclidium*), Oligotriche, Hypotriche und Nassophorea neben anderen Formen identifiziert. Im Pelagial waren vor allem Tintinniden (u.a. *Condonellopsis balchi*, *Cymatocylis* spec., *Lackmaniella* spec.) von Bedeutung.

## 2) Experimentelle Untersuchungen zum Reproduktionspotential heterotropher Flagellaten

Die für die benthischen heterotrophen Flagellaten des Schmelzwasserbaches ermittelten Wachstumsraten (5 Experimente) bei *in situ* Temperaturen (-1 bis 11°C) lagen zwischen  $0,21 \pm 0,26 \text{ d}^{-1}$  und  $0,79 \pm 0,30 \text{ d}^{-1}$ , bzw.  $0,42 \pm 0,18 \text{ d}^{-1}$  bei 0-1°C. Die Wachstumsrate der marinen heterotrophen Flagellaten lag bei  $0,74 \pm 0,17 \text{ d}^{-1}$  (0-1°C). Die Verdopplungszeit der Nanofauna lag auch bei den niedrigen Temperaturen unter Freilandbedingungen bei 2-5 Tagen. Damit dürfte die Nanofauna der produktivste Teil der antarktischen Fauna sein.

Die bisher ermittelten Änderungsraten der Abundanzen der antarktischen heterotrophen Flagellaten liegen deutlich über den von uns für vergleichbare Temperaturen ermittelten Werten aus den Küstengewässern der Ostsee, was auf eine Temperaturadaptation hindeuten könnte. Aus der Literatur liegen für natürliche, benthische Flagellatengemeinschaften bislang keine Daten vor. Die Wachstumsraten der Nanofauna weisen auf die hohen Stoffumsätze innerhalb des mikrobiellen Nahrungsgewebes hin. Sie legen die Vermutung nahe, daß die geringen Abundanzen in der Potter Cove nicht auf die niedrigen Temperaturen sondern auf den geringen organischen Eintrag und die damit geringe Bakterienproduktion zurückzuführen sind. Die Nanofauna ist offensichtlich im Vergleich zu den größeren Organismengruppen mit einem extrem hohen Reproduktionspotential ausgestattet. Dies ermöglicht den Organismen, sehr kurzfristig lokale Nährstoffeinträge zu nutzen bzw. über Cystenbildungen ungünstige Zeiten zu überdauern. Die bei den Untersuchungen der Nanofauna identifizierten Taxa sind, soweit sich das bis jetzt sagen läßt, vor allem Taxa mit einer globalen Verbreitung. Unsere bisherigen Daten zur Biomasse und zur Produktivität der heterotrophen Protisten im Benthal, vor allem der Flagellaten, belegen, daß diese Organismen offensichtlich einen wesentlichen – bisher vernachlässigten – Beitrag zum Stoffhaushalt antarktischer Küstengewässer leisten können.

## Einfluß der UV-Strahlung auf das Pigmentmuster und den N-Metabolismus von Mikroalgen der Antarktis

G. Döhler, Botanisches Institut der Universität, Frankfurt a.M.

Antarktisches Phytoplankton und Eisalgen wurden während der "Polarsternfahrten" ANT X/7 und ANT XII/2 der UV-Strahlung verschiedener Wellenlängenbereiche unter kontrollierten Laborbedingungen ausgesetzt. Die Bestrahlung erfolgte mit Philipslampen TL 20 W/12 in Verbindung mit Kantenfiltern (WG 295,305 und 320) oder mit speziellen UV-Lampen (TL 60 W/09 N für UV-A und TL 40 W/01 für UV-B). Das Pigmentmuster änderte sich in Abhängigkeit von der spektralen Energieverteilung und der UV Dosis. Die UV-B Strahlung führte zu einer mehr oder minder ausgeprägten Reduktion der Pigmente während UV-A eine Zunahme der Pigmentgehalte nach 5 h Bestrahlungsdauer zur Folge hatte. Die Chlorophyll a-Synthese wurde stärker geschädigt als die von Chlorophyll c. UV-B verursachte eine stärkere Reduktion der Pigmentgehalte nach Zugabe von  $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$  verglichen mit den Daten nach  $\text{K}^{15}\text{NO}_3$ -Gabe. Die Aufnahmeraten von  $^{15}\text{N}$ -Ammonium und  $^{15}\text{N}$ -Nitrat wurden durch UV-B stärker beeinflusst als durch UV-A Exposition. Die Pools freier Aminosäuren und der  $^{15}\text{N}$ -Einbau in die Aminosäuren des antarktischen Phytoplanktons und der Eisalgen wurden durch UV-B und  $^{15}\text{NH}_4$  stark reduziert außer von Glutamin. UV-A Strahlung hatte keinen wesentlichen negativen Effekt bzw. eine Zunahme der Poolgrößen wurde festgestellt. Das Muster der freien Aminosäuren von Eisalgen war weniger durch die UV-Bestrahlung beeinträchtigt als das von Phytoplanktonproben. Die beobachteten UV-Effekte waren auch von der Artenzusammensetzung teilweise abhängig. Die erzielten Ergebnisse werden in Zusammenhang mit dem UV-Einfluß auf die Pigmente und die Enzyme des N-Metabolismus diskutiert. Über die UV-Wirkung auf antarktische Makroalgen wird zusätzlich berichtet.

### Referenzen

Döhler, G. (1997): Impact of UV radiation of different wavebands on pigments and assimilation of  $^{15}\text{N}$ -ammonium and  $^{15}\text{N}$ -nitrate by natural phytoplankton and ice algae in Antarctica. *J. Plant Physiol.* 151, 550-555.