

**Die Expedition ANTARKTIS-X
mit FS „Polarstern“ 1992**

Bericht von den Fahrtabschnitten ANT-X/1a und 2

**The Expedition ANTARKTIS-X
of RV "Polarstern" 1992**

Report of Legs ANT-X/1a and 2

**Herausgegeben von / Edited by
Heinz Miller
mit Beiträgen der Fahrtteilnehmer/
with contributions of the participants**

2.3 Biologie

2.3.1 Untersuchungen an Robben und Pinguinen im Drescher Inlet, Vestkapp (J. Plötz, H. Bornemann, K. Pütz, R. Steinmetz, J. Ulbricht)

Einleitung

Vom 18. Januar bis 2. März führte eine 5-Mann-Gruppe vom Iglu-Camp "Drescher III" aus Untersuchungen an Weddellrobben und Kaiserpinguinen durch. Im Vergleich zur Sommerkampagne 1989/90 blieb das Meereis auch im vorderen Bereich des etwa 20 km langen Drescher-Inlets bis zum Ende der Unternehmung stabil.

Das Projekt ist Bestandteil einer langfristig angelegten Studie zur Erforschung von Ökosystemen hochantarktischer Meeresgebiete und geht einher mit der Erfassung von Benthos- und Fischbeständen des östlichen Weddellmeerschelfs. Ein Schwerpunkt fischereibiologischer Aktivitäten ist das Schelfgebiet vor dem Drescher-Inlet (Vestkapp-Box). Berechnungen der Fischbiomasse sowie Untersuchungen zum Vorkommen und zur saisonalen Verbreitung bestimmter Fischarten ergaben wertvolle Vergleichsdaten zur Interpretation unserer nahrungsökologischen Studien an Robben und Pinguinen. Eine erste Ernährungsbilanz hat ergeben, daß die berechnete Produktion an Fischbiomasse über dem Ostschelf kaum ausreichen dürfte, um den Nahrungsbedarf allein der Weddellrobben im Gebiet zu decken. Diese Diskrepanz macht es erforderlich, Beziehungen im Nahrungsgefüge des hochantarktischen Weddellmeerschelfs neu zu überdenken. So dürfte ein begrenztes Nahrungsangebot für die Warmblüter zumindest zeitweilig durch die Zufuhr von pelagischer Nahrung aus produktionsreicheren Meeresgebieten ausgeglichen werden. Hierbei scheint der wanderfreudige pelagische Schwarmfisch *Pleuragramma antarcticum* von besonderer Bedeutung, da er zumindest zeitweilig ein in Masse auftretendes Beuteobjekt der Robben und Pinguine an der Ostküste ist.

Logistik

Wie bereits 2 Jahre zuvor, wurde die Iglustation von 2 Helikoptern im hinteren Bereich des Inlets auf dem Schelfeis abgesetzt. Die Station konnte trotz ungünstiger Windverhältnisse in 6 Stunden antransportiert werden; für den Abbau wurden nur 4 Stunden benötigt.

Die Station wurde über zwei 5 kW-Generatoren wechselweise mit Strom versorgt. Geheizt wurde mit zwei 2 kW-Heizlüftern (Wohniglus) und Propangas (Kücheniglu), gebraten mit einer 2 kW-Friteuse und gekocht mit einem Propangas-Zweiflammer. Als Schneeschmelze diente ein 2 kW-Einkochtopf. Das 100 W-Funkgerät sowie 3 Computer, 1 Zentrifuge, 1 Fräse, 1 Netzstabilisator und mehrere Batterieladegeräte wurden im Funkiglu über einen 1 kW-Generator versorgt. Für Arbeiten an der Station und auf dem Meereis wurden 2 Skidoos eingesetzt. Während der 44 Tage Aufenthalt wurden 900 Liter Benzin und 60 kg Propangas verbraucht.

Sämtliche Glas-, Papier-, Blech- und Plastikabfälle wurden auf der Station getrennt, in verschließbaren Kübeln aufbewahrt und zum Schiff zurückgebracht. Insgesamt fielen 360 kg Müll an (72 kg pro Person), davon 175 kg Glas, 85 kg Papier, 60 kg Blech und 40 kg Plastik.

2.3.1.1 Kaiserpinguine

Die Brutkolonie hatte sich bereits aufgelöst; am 20.01. hielten sich nur noch 27 Küken und etwa 200 adulte Kaiserpinguine im Inlet auf. Alle Tiere befanden sich in der Mauser. Die Mauserphase war Mitte Februar beendet. Von diesem Zeitpunkt an hielten sich ständig bis zu 250 adulte Pinguine im Bereich der Meereiskante auf, wo sie in größeren Gruppen nach Nahrung tauchten.

Mauser

9 Küken und 6 adulte Kaiserpinguine wurden eingefangen und in einem ca. 50 m² großen Gehege nahe der Station untergebracht. An diesen Tieren wurden Untersuchungen zum Mauserverlauf und der damit verbundenen Gewichtsabnahme durchgeführt. Die Pinguine wurden täglich gewogen (Küken \pm 5 g, Adulte \pm 50 g) und das Mauserstadium festgehalten (Abb. 31).

Zusätzlich wurde allen Pinguinen ein Magentemperatursensor eingeführt. Dieser Einkanalige Analoge Temperatur-Sensor ("EATL") ist in eine verschraubbare Titankapsel eingelassen und registriert Temperatur gegen Zeit. Die Ergebnisse lassen Rückschlüsse auf Körpertemperatur, Aktivitätsmuster und Ausmaß der Schneeaufnahme zu. Gleichzeitig erhobene meteorologische Daten sollen eine eventuelle Abhängigkeit der Körpertemperatur von lokalen Wetterbedingungen aufzeigen.

Nahrung

Jede Nahrungsaufnahme ist mit einem spontanen Abfall der Magentemperatur verbunden. Die Dauer der Erwärmung frisch aufgenommener Nahrung ist abhängig von deren Menge sowie dem bereits im Magen befindlichen Nahrungsvolumen. Der gesamte Temperaturverlauf gibt Aufschluß über Zeitpunkt der Nahrungsaufnahme und Gewicht der aufgenommenen Nahrungsmenge. Ein Teil der im Gehege gehaltenen Tiere wurde mit definierten Mengen an Tintenfisch gefüttert. Anhand dieser in-situ-Eichung des EATL sollte dann bei freilebenden Pinguinen - mit EATL und einem Tauchtiefen-Rekorder ausgerüstet - die aufgenommene Nahrung quantifiziert werden. Durch Markierungsversuche wurde festgestellt, daß die Tiere während des Untersuchungszeitraums keine Standorttreue aufwiesen. Daher konnten diese Untersuchungen nicht durchgeführt werden.

Von 30 Kaiserpinguinen und 5 Adelpinguinen wurden Nahrungsproben durch Magenspülung gewonnen. Die Nahrung der Kaiserpinguine bestand aus Fisch, Tintenfisch und Krill. Im Gegensatz zu den während der Saison 1989/90 (Drescher II) erhaltenen Magenproben bildete der Krill während des gesamten Untersuchungszeitraums einen bedeutenden Anteil an der Nahrung. Die Proben wurden zur späteren Analyse bei -30°C tiefgefroren.

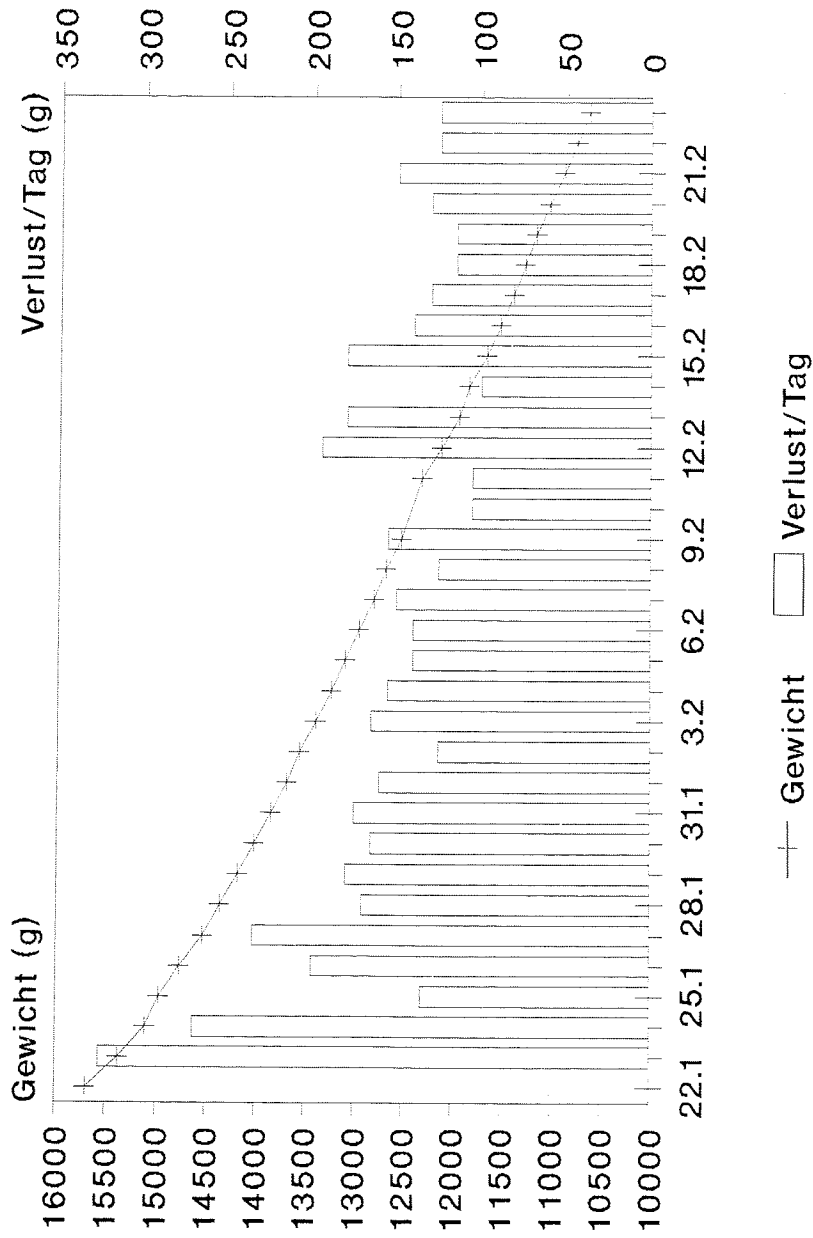


Abb. 31: Gewichtsabnahme und täglicher Gewichtsverlust bei einem Kaiserpinguinküken
Fig. 31: Weight decrease and daily weight loss of an Emperor Penguin chick

2.3.1.2 Weddellrobben

Tauchtiefen

Ergebnisse von der Feldsaison 1989/90 (Drescher II) haben gezeigt, daß adulte Weddellrobben zur Nahrungssuche zwei Tiefenbereiche bevorzugten. Rein pelagische Tauchgänge führten bis auf etwa 150 m, andere dagegen bis zum Meeresboden in maximal 500 m Wassertiefe. In dem dazwischen liegenden Tiefenbereich lohnte sich die Nahrungssuche offenbar nicht. Die markante Trennung in den Tauchprofilen führte zur Zielsetzung, die Nahrungsaufnahme der Robben im Pelagial und über dem Meeresboden in möglichst hoher Auflösung zu messen. Hierüber ist bisher nichts bekannt.

Zur Tauchtiefenmessung wurden diesmal Time-Depth-Recorder (TDR) verwendet, die außer der Wassertiefe (Drucksensor) gleichzeitig Schwimmgeschwindigkeit (Schaufelrädchen) und Schwimmrichtung (Kompaß) registrierten; wahlweise wurden Meßintervalle von 16 oder 32 s eingestellt. Bei einer kontinuierlichen Registrierung von 32 s-Intervallen reichte die Speicherkapazität des TDR für 5 Tage. Die Daten blieben gespeichert, auch wenn das Versuchstier länger unterwegs war. Drei mit TDR ausgerüstete Robben wurden letztlich nicht wiedergefunden.

Vor dem Anbringen des TDR wurde die Robbe narkotisiert und gewogen, dann das Fell im Schulterbereich getrocknet und entfettet. Anschließend wurde eine flexible Netzmatte mit Epoxidharz aufgeklebt und der TDR in eine auf die Matte genähte Stofftasche geschoben und verknotet. Das Epoxidharz wurde nur stellenweise und ausschließlich am Mattenrand aufgetragen. Dies erhöhte den Stretcheffekt des Netzmaterials und verhinderte somit ein Abreißen des Recorders. Nicht wiedergefundene Tiere verlieren die Matte spätestens beim nächsten Haarwechsel.

Magentemperatur

Ein weiterer neuer Schritt für unser Projekt war die Anwendung eines einkanaligen analogen Temperaturloggers (EATL) in verschraubbarer Titankapsel, die der narkotisierten Robbe durch ein Schlundrohr in den Magen eingeführt wurde. Wie auch beim TDR, wurden Meßintervalle von 16 oder 32 s eingestellt. Bei 32 s-Meßintervallen reichte die Speicherkapazität des EATL gut 12 Tage. Die Registrierung der Magentemperatur soll Aufschluß geben über den Zeitpunkt des Abschluckens -1°C "kalter" Beutetiere und auch über die aufgenommene Nahrungsmenge.

Kieferaktivität

Zur Messung der Kieferaktivität wurden instrumentierte Robben zusätzlich mit einem Reedkontakt in Höhe des Kiefergelenks beklebt, mit dem Ziel, parallel zu den Tauchgängen Hinweise auf die Anzahl der Kieferschläge zu erhalten. Von 3 ausgerüsteten Robben wurden 2 wiedergefunden. Hier gelang es, Kieferaktivität über 15 bzw. 27 Stunden kontinuierlich in 16 s-Intervallen zu registrieren. Erste Datensichtungen zeigen ein realistisches Aktivitätsmuster während der einzelnen Tauchgänge mit maximal 3 Kieferschlägen pro 16 s-Intervall.

Durch Kombination von EATL, TDR und Reedkontakt wurde ein neues Meßsystem zum Einsatz gebracht, mit dem Aussagen über Beutefangerfolg in Abhängigkeit zur Tauchtiefe, Anzahl der Tauchgänge und Dauer der Aktivphasen sowie zum Akti-

onsradius und Körpergewicht der jeweiligen Robbe getroffen werden können. Unabhängig davon ermittelte EATL-Daten können zur Analyse der in den Aktivphasen aufgenommenen Nahrungsmengen ebenfalls herangezogen werden.

Auf der Suche nach instrumentierten Robben wurden die Liegeplätze an den Meereisspalten täglich kontrolliert. Die Robbe wurde mit einem Fangsack festgehalten und der TDR ausgewechselt; eine Narkotisierung war hierfür nicht erforderlich. Zur Rückgewinnung des EATL mußte die Robbe getötet werden. Vorab wurde mit einem Metalldetektor überprüft, ob sich die Titankapsel noch im Magen befindet; in zwei Fällen waren sie durch Regurgitation abhanden gekommen. Zusätzlich wurden Blut-, Gewebe- und Parasitenproben entnommen und eingefroren, unter anderem zum Nachweis von Viren, Hormonen, Cholesterin, Schadstoffen und Proteinmustern an Nematoden.

Insgesamt wurden von 8 Weddellrobben (2 juvenile, 6 adulte) Zeitreihen von 1415 Stunden über Magentemperatur und 850 Stunden Tauchaktivität registriert, davon 625 Stunden zeitgleich. Das umfangreichste zusammenhängende Tauch- und Temperaturprofil mit gut 9 Tagen kontinuierlicher Registrierdauer erhielten wir von einem adulten 7 Zentner-Weibchen. Hier ergaben erste Einblicke in einen 10 Stunden-Datenausschnitt (Abb.32) deutliche Hinweise auf Nahrungsaufnahme im Pelagial zwischen etwa 130-160 m Wassertiefe. Die einzelnen Beutefangereignisse können erst ab einem spontanen Temperaturabfall um mindestens 0,2°C zugeordnet werden, da der Meßfehler des Temperatursensors bei 0,1°C liegt. Die markanten Ereignisse zwischen 18.30-19.00 Uhr und 22.15-22.30 Uhr (s. Pfeil) deuten auf intensive Nahrungszufuhr, zu erkennen am spontanen Temperaturabfall sowie am langsameren Verlauf des nachfolgenden Temperaturanstiegs. Der geringe Temperaturabfall um jeweils etwa 1°C läßt auf kleinere Nahrungsobjekte schließen, da bei größeren Beutetieren ein größerer Temperaturabfall zu erwarten ist. Eine weitere Analyse der Datensätze in Zusammenhang mit den Mageninhalten steht noch aus.

Narkose

Zur Befestigung von TDR und Reed-Kontakt sowie zur Eingabe des EATL war eine Narkotisierung der Robben erforderlich. Wie bereits vor zwei Jahren (Drescher II), wurde für die Dosierung zunächst das Mindestgewicht abgeschätzt, und nach der Wägung ggf. nachdosiert. Im einzelnen wurden folgende Dosierungen angewendet:

Ketamin	3,1 mg/kg
Xylazin	1,0 mg/kg
Diazepam	0,04 mg/kg
Yohimbin	0,5 mg/kg

Insgesamt wurden 25 Narkosen durchgeführt, davon 4 mit lethalem Ausgang. Besonders bei schwereren Tieren verlief die Narkose komplizierter, wobei häufiger eine Beeinträchtigung der Atemfunktion z. B. mit Atemstillstand über mehrere Minuten zu beobachten war. Dies galt für kritische Patienten auch bei Wiederholungsnarkosen. Die Einleitungszeit konnte bei Verwendung eines Fangsacks deutlich verringert werden, für schwerere Tiere traf dies nicht zu (Abb.33). Während der Narkose wurden für spätere Analysen Herzfrequenz, Atemfrequenz und Körpertemperatur aufgezeichnet.

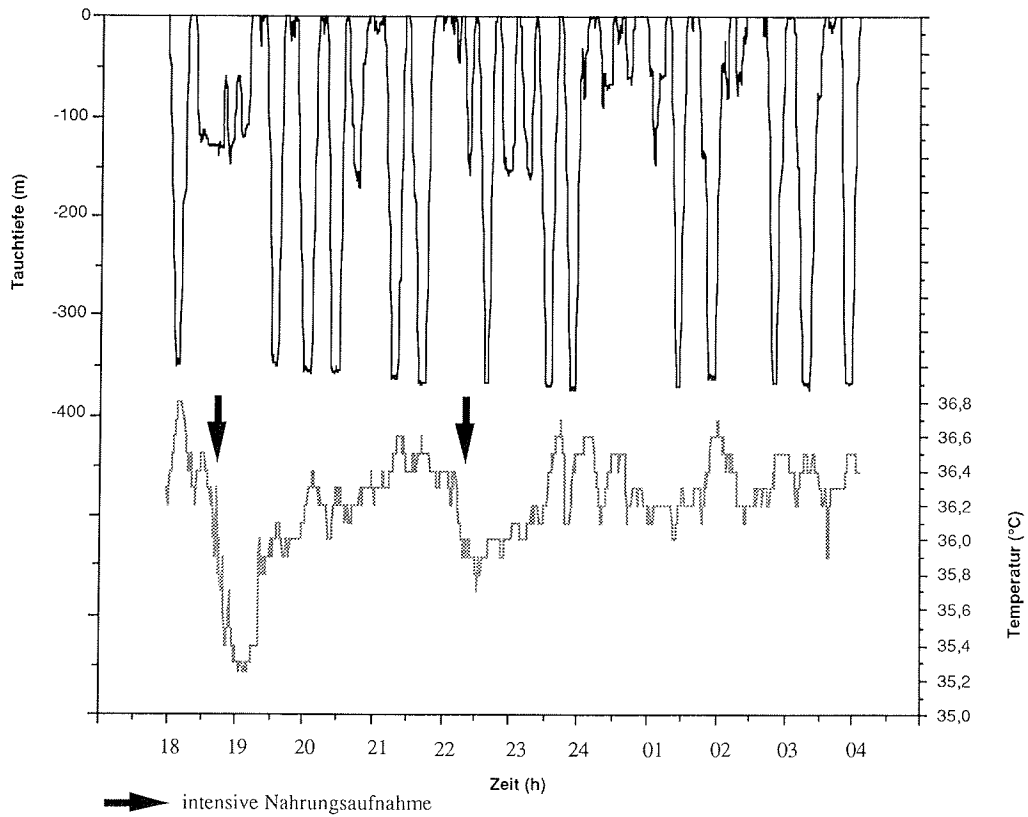


Abb. 32: Magentemperatur- und Tauchprofil einer Weddellrobbe (350 kg)
Fig. 32: Stomach temperature and diveprofile of a 350 kg Weddell Seal

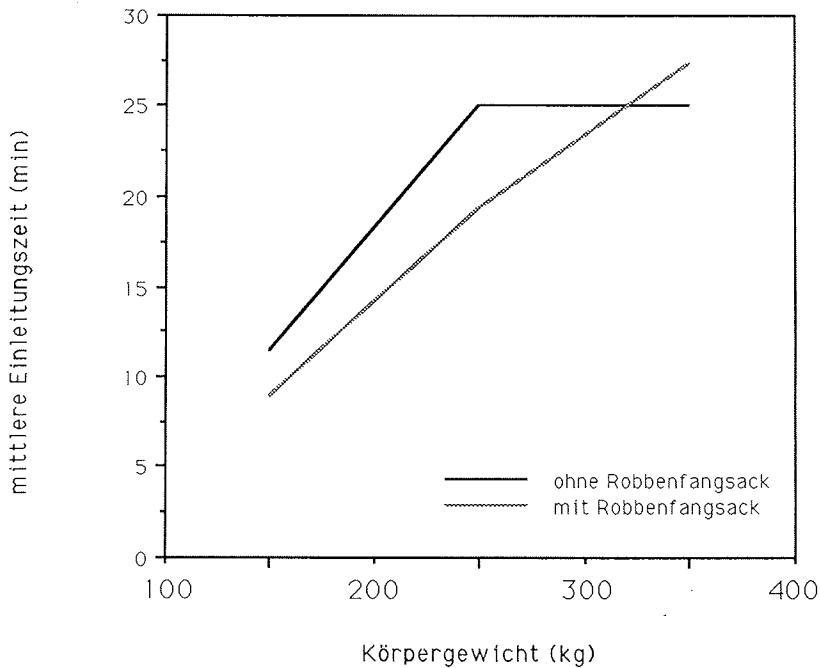


Abb. 33: Mittlere Narkoseeinleitungszeit von Weddellrobben in Abhängigkeit zum Körpergewicht

Fig. 33: Average time to narcotize Weddell seals vs body weight

2.3.1.3 Seevogelbeobachtungen

Während unseres Aufenthaltes im Drescher-Inlet gelangen einige interessante Feststellungen zum Vorkommen von Küstenseeschwalben (*Sterna paradisaea*). Die Brutgebiete dieser Seeschwalbenart befinden sich vor allem in subpolaren und polaren Regionen der nördlichen Hemisphäre. Ein Teil der Population verbringt seinen Winter im Südsommer in den Meeresgebieten um den antarktischen Kontinent, wobei das Weddellmeer als das Hauptüberwinterungsgebiet angesehen wird.

Von Beginn der letzten Februardekade an erschienen kleine Trupps im meereisfreien Bereich des Inlets. Am 25.2. hielten sich sogar ca. 300 Individuen dort auf, und am 27.2. konnten innerhalb von 2 Stunden 930 Küstenseeschwalben gezählt werden, die, in Gruppen von bis zu 50 Tieren von der offenen See her kommend, über uns hinweg ins Inlet flogen. Eine solche Konzentration von Vögeln dieser Art im Bereich der Schelfeiskante ist wohl bislang noch nicht registriert worden.

Der Küstenseeschwalbe wurde auch während der Seereise besondere Aufmerksamkeit geschenkt, ebenso wie dem Kerguelensturmvogel (*Pterodroma brevirostris*), über dessen pelagische Verbreitung noch relativ wenig bekannt ist.