

Klemens Pütz, Institut für Meereskunde

Untersuchungen zur Nahrungsökologie von Großpinguinen

Die Erforschung der marinen Aktivitäten von Seevögeln steht seit längerer Zeit im Mittelpunkt vieler Untersuchungen. Besonders in den letzten Jahren wurden auf diesem Gebiet große Fortschritte erzielt, die nicht zuletzt auf die Entwicklung und Verkleinerung der verschiedensten Meßgeräte zurückzuführen sind. Mittels eines neuentwickelten Magentemperatursensors ("EATL") sollte auf 2 Expeditionen die Nahrungsökologie von Königspinguinen (*Aptenodytes patagonicus*) und Kaiserpinguinen (*Aptenodytes forsteri*) untersucht werden.

Durch Messung der Magentemperatur kann auf sehr einfache Weise die Nahrungsaufnahme homoiothermer Tiere bestimmt werden, da die Aufnahme kalter Beute zu einem spontanen Temperaturabfall im Magen führt. Die Höhe des Temperaturabfalls ist dabei abhängig von Temperatur und Menge der aufgenommenen Nahrung und von Temperatur und Menge der bereits im Magen befindlichen Nahrung. Die Dauer der anschließenden Erwärmung der Beute wird zusätzlich durch das Ausmaß bestimmt, in dem das Tier dem Magen Wärmeenergie zuführt. Anhand des gesamten Temperaturverlaufs im Magen kann so der Zeitpunkt der Nahrungsaufnahme bestimmt und die Masse der aufgenommenen Nahrung abgeschätzt werden (WILSON et al. 1992).

Findet keine Nahrungsaufnahme statt, bietet sich zudem die Möglichkeit, die Magentemperatur als Körpertemperatur zu registrieren und auf endogene Rhythmen oder verschiedene Aktivitätszustände hin zu untersuchen. Zusätzlich kann auch der Einfluß lokaler Wetterbedingungen auf die Körpertemperatur gemessen werden.

Der EATL (= Einkanaliger Automatischer Temperatur Logger) besteht im wesentlichen aus einem Temperatursensor (20°-45°C), der die Magentemperatur in 8, 16 oder 32-Sekunden-Intervallen gegen die Zeit speichert. Je nach Takt werden Meßreihen von bis zu 12 Tagen gespeichert. Die Geräte sind in verschraubbare Titankapseln eingelassen, um sie gegen Magensäure und mechanische Beschädigungen zu schützen. Ferner besitzt die Titankapsel eine gute Wärmeleitfähigkeit, so daß die Temperatur über die gesamte Oberfläche integriert wird. Die EATLs werden den Pinguinen in den Schlund eingeführt und durch Magenspülungen zurückgewonnen. Die gespeicherten Daten werden via Computer ausgelesen.

Auf einer Expedition vom 23.9.91 - 23.12.91 zu den Crozet-Inseln (46°25'S, 51°45'E), die gemeinsam mit Charles A. Bost vom Centre d'Ecologie et Physiologie Energetiques, Strasbourg, durchgeführt wurde, konnten die EATLs erfolgreich an Königspinguinen eingesetzt werden. Insgesamt wurde dabei über 146 Tage die Magentemperatur von nahrungssuchenden Königspinguinen registriert.

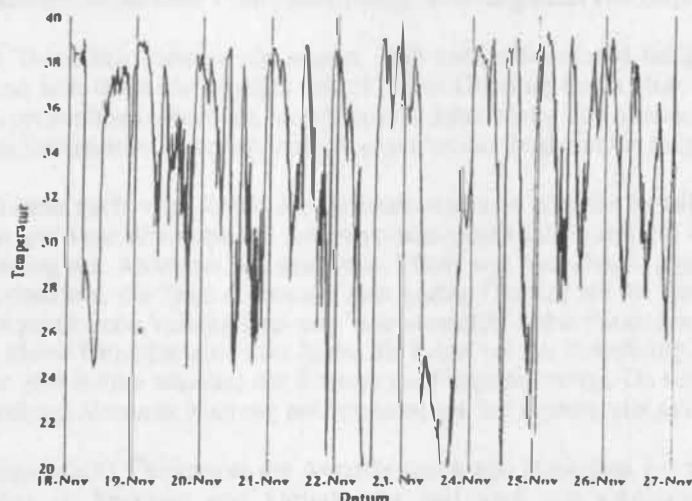


Abbildung 1: Verlauf der Magentemperatur bei einem Königspinguin während der Nahrungssuche zwischen dem 18.11. und 27.11.92

Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Kooyman et al. (1992) zeigte sich, daß auch bei Königspinguinen mit über 80% ein Großteil der Nahrung während des Tages gefangen wird. Im Mittel wurden etwa 2,5 kg Nahrung pro Tag aufgenommen. Erstaunlich war einerseits die hohe Variabilität bei der Menge der aufgenommenen Nahrung, zum anderen die aufgenommene Menge selbst: Ein Königspinguin nahm an einem Tag mit mehr als 22 kg fast das Doppelte seines eigenen Körpergewichts an Nahrung auf, wobei die Magentemperatur für fast 16 Stunden unter 20°C lag.

Die Untersuchungen wurden dadurch behindert, daß die Königspinguine die EATLs innerhalb der nächsten Stunden oder Tage an ihre Küken verfütterten. Ein Metalldetektor erwies sich jedoch beim Wiederauffinden dieser Sensoren als eine große Hilfe. Auch konnten dadurch umfangreiche Datensätze zur Magentemperatur sowohl bei Küken als auch bei adulten Pinguinen gewonnen werden, die mit den verschiedenen Aktivitäten der Tiere und meteorologischen Daten korreliert werden sollen.

Die bei den Magenspülungen erhaltenen Beutereste wurden bereits analysiert. Die Pinguine ernährten sich überwiegend von den Myctophiden *Krefflichthys anderssoni* und *Electrona carlsbergi*.

Im Anschluß an diese Forschungsreise fand unter der Leitung von Jochen Plötz (AWI) vom 2.1.92 - 25.3.92 eine Expedition in das Drescher Inlet (72°52'S, 19°25'W) statt, bei der die EATLs an Kaiserpinguinen eingesetzt werden sollten. Bei unserer Ankunft hielten sich nur noch 27 Küken und etwa 200 adulte Kaiserpinguine im Inlet auf. Alle Tiere befanden sich in der Mauser. 9 Küken und 6 adulte Pinguine wurden eingefangen und in einem 50 m großen Gehege nahe der Station untergebracht.

Allen Pinguinen im Gehege wurde ein EATL eingeführt, um die Körpertemperatur in Abhängigkeit von Aktivität und Klima zu messen. Ferner kann so das Ausmaß der Schneeaufnahme (= Wasserbedarf) während der Mauser bestimmt werden. Die meteorologischen Daten wurden mittels einer kleinen Wetterstation gewonnen. Es zeigte sich, daß vor allem die Küken in der Lage sind, ihre Körpertemperatur in einem weiten Bereich zu regulieren, der eng mit den Lufttemperatur- und Windverhältnissen korreliert.

Die adulten Kaiserpinguine wurden zu Beginn der Mauser mit Tintenfisch gefüttert, um die Verweildauer von Tintenfisch-Schnäbeln im Magen zu ermitteln. Sogar nach 6 Wochen befanden sich die Tintenfisch-Schnäbel noch in einem sehr guten Zustand. Dies läßt auf eine starke Anreicherung dieser Nahrungsbestandteile im Magen schließen und muß bei der Analyse von Magenproben stärker berücksichtigt werden. Gegen Ende der Mauserphase wurden auch die Küken mit Tintenfisch gefüttert, um Aufschlüsse über die benötigten Nahrungsmengen nach der Mauser zu erhalten. Ein 6 kg schweres Küken brauchte so etwa 2 kg Tintenfisch täglich, um eine dauerhafte Gewichtszunahme zu erreichen.

Leider wiesen die Kaiserpinguine auch im späten Februar noch keine Standorttreue auf. Daher konnten die EATLs an freilebenden Tieren nicht eingesetzt werden. Wie schon 1990 wurden aber Magenspülungen an 29 Kaiserpinguinen und 5 Adelpinguinen vorgenommen. Die Nahrung bestand in dieser Saison überwiegend aus Krill; Fisch und Tintenfische spielten nur eine geringe Rolle. Somit scheint der Krill im östlichen Weddellmeer auch im Hochsommer einen bedeutenden Bestandteil der Nahrung von Kaiserpinguinen zu bilden.

Literatur

- KOOYMAN, G.L., CHEREL, Y., LE MAHO, Y., CROXALL, J.P., THORSON, P.H., RIDOUX, V. and KOOYMAN, C.A. (1992). Diving behavior and energetics during foraging cycles in King Penguins. *Ecological Monographs* 62(1):143-163
- WILSON, R.P., COOPER, J. and PLÖTZ, J. (1992). Can we determine when marine endotherms feed? A case study with seabirds. *J. Exp. Biol.* 167:267-275