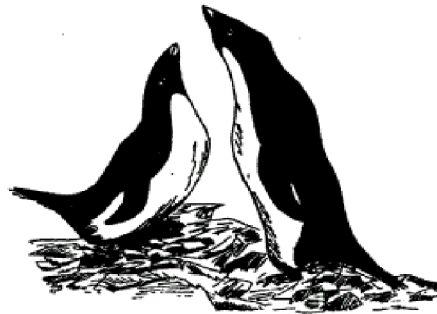


## Hätten Sie's gewusst?



Batizende Adellepinguine

### Warmhalten in Polarmeeren

Wie schaffen Warmblütler wie Seevögel, Robben und Wale es, ihre Körpertemperatur, die bei 38-39 Grad liegt, bei Temperaturen um den Gefrierpunkt aufrecht zu erhalten? Wie alle Warmblütler erzeugen sie Wärme durch Muskelaktivität und bewahren diese durch Isolation. Pelz und Federn sind an Land gute Isolatoren, aber im tiefen Wasser nutzlos. Ihre Wirkung hängt von der Schicht isolierender Luft ab, die sie nah an der Haut behalten. Zudem haben alle schwimmenden Vögel und Säugetiere eine dicke Haut und eine Speckschicht, die als Nahrungsreserve und zusätzliche Isolation dienen. Wenn ein Warmblütler aktiv schwimmt und in seinen Muskeln viel Wärme erzeugt, steigert sich die Blutversorgung der Haut und des Fetts, und die Haut gibt ein Zuviel an Wärme wie eine Heizung an das Meer ab. An Land kühlen sich umgekehrt aufgrund der relativ geringen Blutzufuhr Haut und Fett ab, und werden zu einem wirkungsvollen Isolationsmaterial, das die Körperwärme bewahrt.

### Wer frißt wen?

Nahrungsnetze, also Sammlungen von Nahrungsketten, sind für das Nord- und Südpolarmeer sowie auch für die meisten Weltmeere in etwa identisch. Pflanzenplankton unterschiedlicher Größe erscheint an der Spitze des Netzes. Es lebt nur in den oberen Schichten des Meeres und wird vom Tierplankton gefressen, das hauptsächlich aus sehr kleinen Schalentieren (wie dem "Krill", also kleinen Krebsen) und Kleinformen anderer Tiere, einschließlich Fischen, besteht. Das Tierplankton wird vorwiegend von größeren Fischen und Seevögeln gefressen, aber auch von Bartenwalen, die mit ihren Filtern aus „Fischbein“ im Maul das Plankton aus dem Wasser filtern können. Die Fische werden von noch größeren Fischen, großen Seevögeln, Delphinen und Zahnwalen gefressen - und der Mensch ist der größte Räuber von allen. Abfälle aller Art schließlich sinken von den oberen Meeresschichten auf den Meeresboden hinab und ernähren dort Schwämme, Würmer, Weichtiere, Seesterne, am Meeresgrund lebende Fische und andere Tiefseekreaturen.

### Die kältesten Regionen

Im Sommer wie im Winter ist die Antarktis das kälteste Gebiet der Erde. Am Südpol herrscht 2.835 Meter über dem Meeresspiegel im wärmsten Monat (Dezember) eine mittlere Temperatur von minus 27,7 Grad und im kältesten Monat (Juli) von minus 59,9 Grad. Ein viel kälterer Ort auf der Eiskappe ist allerdings Wostok, eine permanente russische Forschungsstation in der Antarktis, auf 3.488 Metern Höhe: Im Sommer „steigt“ das Thermometer auf minus 32 Grad, im Winter fällt es auf minus 68 Grad. Die Rekordtemperatur liegt im antarktischen Polarplateau bei minus 88,3 Grad! Die arktischen Temperaturen lassen sich damit überhaupt nicht vergleichen: Wir kennen keine mittleren Temperaturen am Nordpol, weil es dort keine Station gibt, aber sie dürften im Sommer um den Gefrierpunkt, im Winter bei etwa minus 30 Grad liegen. Der hohe Grat der grönländischen Eisdecke hat mittlere Wintertemperaturen von minus 45 Grad und mittlere Sommertemperaturen von minus 12 Grad. Die niedrigsten Wintertemperaturen in der nördlichen Hemisphäre treten auch nicht im Polarbecken auf, sondern in Sibirien: Minus 47 Grad im Winter, mit Extremen bis minus 68 Grad!

## Polynyas

Polynyas sind „Seen“ oder offene Stellen im Eis, die beispielsweise vor polaren Küsten oder in der Mitte eines weiten Treibeis-Feldes auftreten. Zurückzuführen sind diese auf starke Winde von der Küste und auf Strömungen. Satelliten können sie meist ausmachen, weil offenes Meer immer wärmer ist als umliegendes Eis. Ökologisch gesehen können Polynyas sehr reichhaltig sein, da die eindringende Sonne zu hoher Produktivität führt. In der Antarktis gestatten Polynyas Pinguinen und anderen Seevögeln viel weiter südlich zu brüten, als es normalerweise möglich wäre. In der Arktis öffnen sie Kanäle und Buchten, ziehen Fische und andere Beutetiere an und werden so zum Aufenthaltsort von Walen, Robben und Seevögeln.

## Polarmeere

Das Nordpolarmeer, das die Barents- und Grönlandsee, die Baffin- und Hudsonbay sowie die vielen kleineren Meere nahe der Küsten Kanadas, Alaskas und Sibiriens umfasst, ist ein relativ kleiner Ozean von knapp 15 Millionen Quadratkilometern Größe. Das Südpolarmeer, zu dem alle küstennahen Meere in der Nähe des antarktischen Kontinents zählen und das sich bis zur Konvergenz erstreckt, ist knapp zweimal so groß, nämlich 28 Millionen Quadratkilometer. Zum Vergleich: der Atlantik ist etwa viermal, der Pazifik etwa sechsmal so groß! Das Nordpolarmeer erstreckt sich von 90 Grad nördlicher Breite - also dem Nordpol - bis etwa 70 Grad nördlicher Breite, das Südpolarmeer aber kommt nur bis auf 78 Grad südlicher Breite an den Südpol heran. Die Eisschicht, die beide Ozeane bedeckt, breitet sich im Winter massiv aus, und zieht sich im Sommer zurück. Trotzdem bedeckt auch im Sommer arktisches Packeis über 6,5 Millionen Quadratkilometer, also etwa 45% des Meeres; es handelt sich dabei um dickes, gefurchtes Eis, das mehrere Jahre alt ist. Das antarktische Packeis bedeckt im Sommer dagegen nur magere 2,5 Millionen Quadratkilometer, was weniger als 10% der Gesamtfläche entspricht.

## Polarkreise

Die Polarkreise sind Breitenparallelen, die etwa 23 Grad 27 Minuten von den Polen entfernt liegen. Auf Landkarten sehen diese Polarkreise bedeutungsvoll aus, aber auf der Erdoberfläche sind sie weniger überzeugend, da sie sich nicht besonders abheben. Es gibt beim Überqueren keine besonderen Veränderungen; sie trennen auch nicht die polaren von den nicht-polaren Klimaten. Die Kreise sind etwa gleich weit (2.606 km) von den Polen entfernt und umfassen die gleiche Gebietsgröße (40 333 466 Quadratkilometer), jeweils etwa 8 Prozent der Erdoberfläche. Innerhalb dieser Kreise (=Polarregionen) können wir in den kurzen Sommern die Mitternachtssonne erleben, aber weder Pflanzen noch Tiere, weder Winde noch Meeresströmungen kümmern sich um sie. Ihr Hauptzweck liegt darin, dass sie eine Grundlage für Vergleiche bilden. Beide Polarregionen haben Kerngebiete, die aus immerwährendem Packeis bestehen, das mehrere Jahre alt ist, und Zonen jährlichen Eises, die sich jeden Herbst bilden und im Frühjahr mehr oder minder auflösen. Die Grenzen des Packeises haben u.a. eine große Bedeutung für die Seefahrt.

## Katabatische Winde

Die Fallwinde (griech. kata: "hinunter") brausen vor allem in der Antarktis mit extremer Geschwindigkeit die Flanken des Inlandeises hinab: Gemessen wurden bis zu 300 Kilometer pro Stunde! Kaltluftlawinen treten immer dann auf, wenn die Sonne Luft auf der Eiskappe erwärmt, wodurch die schwerere Kaltluft abwärts "fällt". Katabatische Winde treiben auch das Eis von der Küste weg und sorgen für schmale, eisfreie Zonen direkt am Eis-Shelf.

## Eisberge

Eisberge brechen beim "Kalben" von Gletschern bzw. vom kontinentalen Eis-Schelf der Antarktis ab. Diese sog. "Tafeleisberge" können mehr als 10.000 Quadratkilometer groß sein. Der nördlichste Eisberg der Südhalbkugel wurde auf der Breite von Rio de Janeiro gesichtet, der südlichste der Nordhalbkugel schmolz erst auf der Breite von Florida! Eisberge sind trotzdem schlechte Schwimmer - nur etwa 1/8 des Eisberges befindet sich über Wasser. Der aktivste Gletscher der Welt liegt übrigens bei Jakobshavn in West-Grönland. Seine Jahresproduktion wird auf 20 Kubikkilometer geschätzt. Große Eisberge "kalben" von ihm in den Diskofjord - einer davon wurde der "Titanic" zum Verhängnis.

## Die Mitternachtssonne

Zu den langen, dunklen Wintern und den von der Sonne erleuchteten Sommern in den Polargebieten kommt es, weil das ganze Gebiet innerhalb der Polarkreise im Winter der Sonne abgeneigt und im Sommer der Sonne zugeneigt ist. Daher wird kein Punkt nördlich des Polarkreises im Winter von der Sonne beschienen (d.h. die Sonne steigt nicht über den Horizont), während die gleiche Region im Sommer ständig von der Sonne beschienen wird (d.h. die Sonne geht nicht unter). Je weiter man sich auf die Pole zubewegt, desto mehr nimmt die Zahl der Tage mit Sommertageslicht zu. Für jeden langen Sommertag gibt es in etwa eine lange Winternacht. Am Polarkreis selbst ist die Mitternachtssonne nur zur Mittsommernwende sichtbar, aber nur am Tag der Wintersonnenwende fehlt sie ganz. Am Nordkap beginnt die Zeit der Mitternachtssonne jedes Jahr dagegen bereits am 16. Mai und dauert 72 Tage, bis Ende Juli. Im nördlichen Spitzbergen beginnt sie schon am 13. April und endet erst nach 137 Tagen. An den Polen schließlich verschmelzen Tage und Jahreszeiten völlig miteinander - wenn die Sonne einmal am Himmel ist, bewegt sie sich für einen Tag, der sechs Monate lang dauert, spiralförmig über den Himmel und geht dann für eine sechs Monate anhaltende Nacht unter.

Für die Erklärung dieses Phänomens sind drei Punkte wichtig:

1. Die Erde rotiert um eine Nord-Süd Achse einmal innerhalb von 24 Stunden.
2. Die Erde kreist in 365 Tagen einmal um die Sonne auf einer Ebene, die die Sonne durchschneidet.
3. Die Erdachse steht nicht im rechten Winkel zu dieser Ebene, sondern weicht 23.5 Grad ab. Diese Abweichung bringt andauerndes Tageslicht zum einen Pol und als Konsequenz ständige Dunkelheit zum anderen.

Wäre die Erdachse rechtwinklig zu ihrer Bahn um die Sonne, wären beide Pole ständig auf der Linie zwischen Tag und Nacht, alle anderen Punkte der Erde hätten genau 12 Stunden Tag und 12 Stunden Nacht. Es gäbe keine Mitternachtssonne und auch keine Jahreszeiten.

Wegen der Abweichung der Erdachse vom rechten Winkel gibt es an den Polen die zwei Extreme: Wenn der Pol der Sonne zugewendet ist, gibt es Mitternachtssonne, am Nordpol also im Sommer. Wenn der Pol von der Sonne abgewendet ist, am Nordpol also im Winter, herrscht ewige Nacht. Am Südpol sind die Verhältnisse umgekehrt.

## Nord- und Südlichter

Obwohl Polarlichter fast den Boden zu berühren scheinen, treten sie eigentlich in der oberen Atmosphäre zwischen 80 und 320 Kilometern über der Erdoberfläche auf. Ihr Licht ist - vereinfacht ausgedrückt - auf Kollisionen zwischen Elektronen von der Sonne und weit zerstreuten Atomen und Molekülen der verdünnten Atmosphäregase zurückzuführen. Über den magnetischen Polen konzentriert und kanalisiert das erdmagnetische Feld diese Elektronen, so dass Lichtmuster entstehen, vorwiegend in den Farben Rot und Grün, in einer Reihe von Wellenlängen und Intensitäten. Es gibt unendlich viele Varianten von Polarlichtern, die sich im Laufe eines Abends verschieben und oft nach einigen Stunden ein zweites, ganz anderes Bild zeigen. Sog. „Sonnenflecken“, Aufwallungen von Sonnenenergie, verstärken den Effekt noch und führen zu besonders spektakulären Bildern.