



TRAFFIC
the wildlife trade monitoring network

for a living planet

WWF Deutschland &
TRAFFIC Europe-Germany
Rebstöcker Straße 55
60326 Frankfurt a. M.

Tel.: 0 69/7 91 44-0
Durchwahl -183, -168,
-212
Fax: 069/617221

Info@wwf.de
www.wwf.de
www.traffic.org

Hintergrundinformation

April 2008

Auswirkungen des Klimawandels in der Arktis

Nach wissenschaftlichen Erkenntnissen ist die durchschnittliche Lufttemperatur in den letzten 100 Jahren in der Arktis um rund fünf Grad Celsius gestiegen. Die Ausdehnung des arktischen Packeises hat in den letzten 20 Jahren um etwa acht Prozent abgenommen. Modellberechnungen zu Eishöhe und -dicke sowie der Dauer der Eisbedeckung sagen einen weiteren dramatischen Rückgang der Packeisbedeckung voraus. Ein Zurückgehen von 10 bis 50 Prozent der jährlichen Packeismasse wird bis zum Jahr 2100 vorhergesagt. Im Sommer wird nach Prognosen das Meereis sogar um 50 bis 100 Prozent abnehmen. Der Nordpol könnte im Sommer eisfrei werden und sich damit dramatisch verändern. Doch nicht nur die marinen Gebiete sind betroffen.

Niedrige Temperaturen und permanent gefrorener Boden (Permafrostboden) prägen das derzeitige arktische Ökosystem. Der in der Eiszeit entstandene Permafrostboden hat seither große Mengen an Kohlenstoff als Biomasse gebunden. Taut der Permafrostboden infolge der Klimaerwärmung, wird es, wie einige Wissenschaftler befürchten, zu einer rapiden Erhöhung der Treibhausgase Kohlendioxid (CO₂) und Methan (CH₄) kommen. Die freiwerdende Menge an Treibhausgasen in der Atmosphäre würde den Treibhauseffekt noch zusätzlich steigern.

Das wärmere Klima wird zudem eine große Veränderung für Pflanzen- und Tierarten der Arktis bedeuten. Die Struktur der Pflanzengesellschaften wird sich beachtlich wandeln. Pflanzenarten aus

südlicheren Regionen werden nordwärts einwandern und die dort beheimateten Arten verdrängen. Für Pflanzenfresser wie Moschusochse und Rentier wird der Zugang zu nahrhaften Pflanzen immer schwieriger werden. Veränderte Nistbedingungen werden dafür ausschlaggebend sein, inwieweit sich die Zugvögel dem klimatischen Wandel anpassen können. Die Zukunft der Fischbestände hängt zum einen von der Meerestemperatur und zum anderen von der Algenblüte als Nahrungsgrundlage ab. Kalkhaltige Organismen werden durch das sauer werdende Milieu im arktischen Polarmeer geschädigt.

Abgesehen von diesen Prognosen, können Wissenschaftler nicht exakt voraussagen wie der Klimawandel sich auf die Arktis auswirken wird. Genaue Erkenntnisse über den klimatischen Wandel und seine Effekte werden wir erst dann erhalten, wenn es vermutlich schon zu spät ist. Nur wenn wir sofort handeln und die Treibhausgas-Emission senken, können wir eine Katastrophe abwenden, beziehungsweise nicht umkehrbare Veränderungen verhindern.

Vegetation

Alle biologischen Prozesse in der Arktis werden durch die Temperaturen und den Permafrostboden bestimmt. Bodennährstoffe sind nur zeitlich eng begrenzt für die Pflanzen verfügbar, da sie in einer dicken Schicht aus Permafrost eingeschlossen sind. Nur im Sommer taut die oberste dünne Bo-



denschicht auf, und die Pflanzen können an die lebensnotwendigen Nährstoffe gelangen. Ein durch den globalen Klimawandel verursachter Temperaturanstieg in der Arktis lässt große Schichten des Permafrostbodens auftauen und führt zum Abbau des eingeschlossenen organischen Materials. Damit wird eine große Menge an Pflanzennährstoffen (z.B. Stickstoff, Phosphor) frei. Im Zusammenspiel mit der erhöhten Konzentration von Kohlendioxid in der Atmosphäre würde das die Photosyntheseleistung und damit das Pflanzenwachstum in der Arktis stark ankurbeln. Schon jetzt kann beobachtet werden, dass sich die Baumgrenze nach Norden verschiebt und sich Waldvegetation in der Arktis ausbreitet. Mit steigenden Temperaturen würden auch vermehrt Pflanzenarten aus südlichen Regionen einwandern. Dies bedeutet aber gleichzeitig einen Rückgang der Vielfalt an arktischen Pflanzenarten, da viele Kräuter-, Gras-, Moos- und Flechtenarten verdrängt werden würden. Die Zusammensetzung der Pflanzengemeinschaften wird sich dadurch erheblich verändern.

Arktische Pflanzen sind besonders angepasst an niedrige Temperaturen und eine extrem kurze Wachstumsperiode. Um sich erfolgreich fortzupflanzen, ist es für diese Pflanzen besonders wichtig, so früh wie möglich zu blühen und auszusamen, bevor der erste Frost einsetzt. Unter wärmeren Klimabedingungen könnte sich die Vegetationsphase verlängern und Kälte liebende Arten wie das Hungerblümchen (*Draba cana*) in ihrer Verbreitung stark zurückgehen. Der Frühling würde viel eher und der Herbst später als derzeit einsetzen. Dies hätte auch Auswirkungen auf die zeitliche Entwicklung der Pflanzen und beeinflusst auch von ihnen abhängige Tierarten. So würde beispielsweise die aufeinander abgestimmte Beziehung von Insektenentwicklung und Pflanzenbestäubung durcheinander geraten, was sich negativ auf beide Partner auswirkt.

Säugetiere

Eisbär

Der Eisbär ist ein beeindruckendes Raubtier an der Spitze der arktischen Nahrungskette. Er ist an die extremen Lebensbedingungen der Arktis und das Packeis perfekt angepasst. Er lebt die meiste Zeit des Jahres auf dem Packeis, wo er seine Beute Robben, junge Walrosse, Belugas und Narwale jagt. Im Sommer und Herbst, wenn das Meereis zurückgeht, stranden viele Eisbären an Land und müssen lange Hungerperioden überstehen. Hier fressen sie auch Aas, Vogeleier, Beeren und jagen gelegentlich Rentiere. Im Winter kehren sie auf das Packeis zurück. Um gute Jagdgründe zu finden, wandern sie dabei oft weite Strecken. Tritt der dramatische Rückgang des Packeises tatsächlich ein, hätte das weitreichende Folgen für die Eisbären – sie verlieren ihre Nahrungsgrundlage, da sie nicht in ihre Jagdreviere zurückkehren können. Sollte der Arktische Ozean für längere Perioden im Jahr eisfrei bleiben, ist es wahrscheinlich, dass die Eisbären zumindest im südlichen Teil ihrer Verbreitungsgebiete aussterben. Derzeit gibt es weltweit etwa 20.000 bis 25.000 Eisbären. Modellberechnungen sagen voraus, dass Zweidrittel der Eisbärpopulation bis zum Jahr 2050 ausgestorben sein könnten. Im Jahr 2006 hat die Weltnaturschutzunion IUCN den Eisbären daher als „gefährdet“ eingestuft. Eisbären bekommen nur alle drei Jahre ein bis maximal drei Junge. Gerade mal ein Drittel der Jungtiere wird über zwei Jahre alt. Dies und die späte Geschlechtsreife mit vier bis fünf Jahren macht eine Anpassung der Tiere an die sich sehr schnell verändernden Umweltbedingungen unwahrscheinlich.

Rentier

Das Ren oder Rentier (*Rangifer tarandus*) zählt zu den am weitesten nördlich lebenden Großsäugern. Es bewohnt große Teile des nördlichen Nordamerikas, Nord-Eurasiens und Grönlands, wo es in



verschiedenen Lebensräumen wie zum Beispiel Wäldern, Gebirgen und Tundra vorkommt. Die Zahl an Rentieren liegt insgesamt bei etwa fünf Millionen Tieren.

Für das Überleben der Rentiere ist der Zugang zu Futter ein entscheidender Faktor, auf den das Klima stark einwirkt. Das Kalben der Weibchen findet in Perioden statt, in denen die für sie wichtigen Pflanzen sehr nährstoffreich sind, damit sie genügend Milch für die Kälber produzieren können. Wenn der Frühling früher einsetzt als gewohnt, besteht für Kälber die Gefahr, erst nach der nährstoffreichen Periode der Pflanzen geboren zu werden. Das würde zu einem Rückgang der Überlebensrate der Kälber sowie des Herdenwachstums führen. Wenn die Schneeschmelze früher beginnt und der Herbst später einsetzt, verlängert sich dadurch die Wachstumsaison. Dennoch ist der im Sommer verbesserte Zugang zu Nahrung kein Vorteil, wenn die Rentiere im Winter schlechter Futter finden. Um im Winter an Nahrung wie Flechten und immergrüne Pflanzen zu gelangen, schürfen sie mit ihren Hufen den Schnee beiseite. Rentiere verbrauchen für das Graben nach Nahrung 30 Prozent mehr Energie, als sie zum normalen Gehen benötigen. Ein wärmeres Klima begünstigt eine verstärkte Frost-Tau Periode, die mit der Bildung von Eiskrusten auf dem Schnee einhergeht. Für das Durchbrechen dieser Eiskrusten benötigen die Rentiere wesentlich mehr Energie. Durch diesen Energieverlust würde viele Weibchen und ihre Kälbern die kalte Saison nicht überleben.

Ein weitere Problematik sind Stehmücken und andere Säugetierparasiten wie Dasselfliegen und Nasenbremsen. In warmen Sommern sind sie eine Plage für die Rentiere. Die Tiere vergeuden viel Zeit und Energie, um den Parasiten zu entgehen und verbringen daher weniger Zeit mit dem Fressen. Besonders die Kälber leiden unter den Insekten und ein erhöhtes Vorkommen dieser Parasiten könnte ihre körperliche Verfassung und Überlebenschancen im Winter beeinträchtigen.

Robben

In den Arktischen Gewässern leben sechs verschiedene Robbenarten. Auch ihr Lebensraum verkleinert durch den Klimawandel verringert, denn sie sind auf die Eisflächen während ihrer Brutzeit angewiesen. Gerade diese schmelzen im Sommer immer stärker ab. Robben wie die Ringelrobbe (*Phoca hispida*) ziehen ihre Jungen in Eishöhlen auf und sind stark abhängig von den Schneebedingungen. In den Höhlen ist die Temperatur relativ stabil zwischen minus 9 und 0 Grad Celsius. Außerhalb der Höhlen können die Temperaturen auch im Frühjahr noch auf minus 30 Grad Celsius fallen und bei Wind sogar auf bis zu minus 70 Grad Celsius. Junge Robben, die im Schutz der Höhlen geboren werden, haben im Frühjahr zwar ein schützendes Fell, aber noch nicht die notwendige Fettschicht, um auf dem freien Eis zu überleben. Mit einer Temperaturzunahme bringt der Klimawandel wahrscheinlich erhöhte Niederschläge mit sich. Durch den Regen und ungewöhnliche Wärme im Spätwinter und Frühjahr können die Eishöhlen zusammenstürzen. Dabei sind Muttertier und Jungtiere in Gefahr, verletzt oder getötet zu werden. Bricht die Kälte dann erneut herein, sind die überlebenden Robbenbabys den eisigen Temperaturen ohne Höhle schutzlos ausgeliefert. Nur wenige Tiere überleben unter diesen harten Bedingungen.

Vögel

In der Arktis leben einige der größten Seevogelpopulationen. Hier kommen über 60 verschiedene Vogelarten vor, von denen 40 Arten dort im Sommer auch nisten. Der Klimawandel wird große Auswirkung auf die Vogelarten der Arktis haben. Welche Veränderungen das genau sein werden und wie die verschiedenen Vogelarten auf die Veränderungen reagieren werden, kann bislang nur vermutet werden.

Wissenschaftler haben bereits beobachtet, dass mehrere Vogelarten ihre Eier früher legen als ge-



wohnt. Höhere Temperaturen begünstigen das erfolgreiche Nisten von Spezies aus südlichen Klimazonen. Ein wärmeres Klima wird die Streckenlänge der Wanderungsrouten beeinflussen. Einige in der Arktis nistenden Arten müssen dann nicht mehr enorm weite Strecken zurücklegen, um einen geeigneten Winterstandort zu erreichen.

Durch den Klimawandel werden sich auch Probleme für die dort traditionell nistenden Arten ergeben. Es entsteht eine Konkurrenz um die gleichen Nistplätze und Nahrungsquellen. Die in die Arktis neu einwandernden Arten könnten Krankheiten und Parasiten einschleppen, welche die einheimischen Vogelarten befallen. Obgleich sich die Wachstumsaison in der Arktis verlängert, könnte die erhöhte Niederschlagsrate die Sterblichkeit unter den Jungvögeln vergrößern.

Darüber hinaus schätzen Wissenschaftler, dass 39 bis 57 Prozent des Tundra-Lebensraums Ende des Jahrhunderts durch einen Vegetationswandel verschwunden sein wird. 76 Prozent der Gebiete, in denen die Tundra-Saatgans (*Anser fabalis*) lebt, werden davon betroffen sein.

Besonders für Zugvögel ergeben sich ernsthafte Konsequenzen durch den Klimawandel. Für das erfolgreiche Nisten ist die körperliche Verfassung der Zugvögel zum Zeitpunkt der Ankunft an ihren Nistplätzen entscheidend. Wetter- und Nahrungsbedingungen auf ihren Unterwegsstopps sind daher sehr bedeutungsvoll. Der steigende Meeresspiegel könnte die traditionellen Küstenrastplätze langsam verschwinden lassen und auch Rastgebiete im Inland werden durch vermehrte Trockenperioden bedroht sein.

Seevogelarten wie die Elfenbeinmöwe (*Pagophila eburnea*) und der Krabbentaucher (*Alle alle*) werden unter dem Rückgang des Packeises leiden, denn sie sind an die vorherrschenden Bedingungen bestens angepasst. Die Elfenbeinmöwe nistet an steilen Steinklippen und zur Futtersuche fliegt sie auf das Meereis hinaus. Der Abstand zwischen ihren Nistplätzen und der Eisfläche wächst durch die Eisschmelze. Wissenschaftler haben bereits eine enorme Abnahme der Elfenbeinmöwen Popu-

lation beobachtet. In Kanada ist ihr Bestand in den vergangenen 20 Jahren um 90 Prozent zurückgegangen.

Viele Vogelarten sind durch die Veränderungen der Fisch- und Krebstierbestände gefährdet, denn diese stellen die Nahrungsgrundlage für viele Vögel dar. Für Vogelarten, die sich auf das Fressen nur einer Fischart spezialisiert haben, wird es besonders schwierig werden. Das gilt zum Beispiel für den Krabbentaucher (*Alle alle*), der sich ausschließlich von Ruderfußkrebse ernährt. Würde ihre Nahrungsquelle verschwinden, dann könnte diese Art nicht überleben.

Fische

Die Arktis ist einer der wichtigsten Fischgründe für den kommerziellen Fischfang. Hier leben einige der weltgrößten Fischbestände von Pazifischem Lachs (*Oncorhynchus spp.*) Kabeljau (Dorsch) (*Gadus morhua*) und Seelachs (Pollack) (*Theragra spp.*). Die größte Kabeljaupopulation kann heute in der Barentsee gefunden werden und ist völlig abhängig vom Vorkommen ihrer Beutetiere Lodde und Hering. Die arktischen Meere beherbergen eine Vielzahl an Meeresarten, von denen die kommerziell genutzten am bekanntesten sind: Dazu gehören Heilbutt, Köhler, Rotbarsch, Schellfisch und Königskrabbe. Es gibt in arktischen Gewässern aber auch Tiefseearten wie den Grenadier oder auch den Grönlandhai, einen fast zehn Meter langen Raubfisch.

Wie sich der Klimawandel auf die Meeresarten auswirkt, ist bisher noch geklärt. Untersuchungen deuten aber darauf hin, dass höhere Wassertemperaturen und damit eine geringere Eisbedeckung vor allem während der Wintermonate das Wachstum und die Gesundheit der Lachse beeinträchtigen. Viele Lachsbestände vor allem an der Küste der USA und Kanada sind bereits durch starke Befischung dezimiert und höhere Wassertemperaturen kommen als Stressfaktor neben der Meeresverschmutzung und der Ausbreitung nicht heimi-



TRAFFIC
the wildlife trade monitoring network

Hintergrundinformation

April 2008 · Auswirkungen des Klimawandels in der Arktis

scher (invasiver) Arten noch hinzu. Findet auf Grund veränderter Umweltbedingungen beispielsweise die Algenblüte entlang der Eiskante nicht zur richtigen Zeit statt, fehlt dem Zooplankton wie Ruderkrebse die Nahrung. Damit wird auch kleinen Fischarten wie Hering und Lodde die Nahrungsgrundlage entzogen, von denen sich wiederum größere Arten ernähren. Das gesamte Meeresökosystem wäre betroffen.

Die durch den Klimawandel bedingten höheren Niederschläge in der Arktis können für einen erhöhten Abfluss in den Flüssen sorgen. Wilde Lachse, die zum Laichen aus dem Meer in die Süßgewässer wandern, müssen dadurch große Anstrengungen aufwenden, um ans Ziel zu gelangen. Außerdem bieten die höheren Wassertemperaturen Parasiten wie Lachsläusen bessere Lebensbedingungen, so dass sie sich verstärkt in den nördlichen Gewässern verbreiten können.

Die erhöhten Treibhausgasemissionen, die den Klimawandel vorantreiben, können auch eine Veränderung der chemischen Eigenschaften der Gewässer verursachen. Das hätte dramatische Folgen für die Meeresumwelt. Ist in der Atmosphäre mehr Kohlendioxid vorhanden, wird durch die Meere mehr Kohlenstoff aufgenommen und mehr Kohlenstoff wird gebildet. Das würde zu einer pH-Wert Absenkung und damit Versauerung des Meerwassers führen. Besonders betroffen von einer derartigen Veränderung wären kalkhaltige Organismen wie Korallen, bestimmte Planktonarten und Krebstiere. Das saurehaltige Wasser greift kalkhaltige Strukturen an. Auch Ruderfußkrebse (*Calanus finmarchicus*), das Zooplankton und Nahrung vieler Meereslebewesen, besitzen eine Kalkschale. Ihr Aussterben wäre für das marine Ökosystem verheerend.

Weitere Informationen

- http://www.panda.org/about_wwf/where_we_work/europe/what_we_do/arctic/publications/index.cfm?uNewsID=124680

WWF Fachbereich Biodiversität, Artenschutz und TRAFFIC; Tel: 069 79144 -168, -183, -212 Fax: 069 617221

www.wwf.de oder www.traffic.org

Über eine Spende würden wir uns freuen!

Frankfurter Sparkasse

Konto: 222 000

BLZ: 500 502 01

Stichwort: ARTENSCHUTZ