

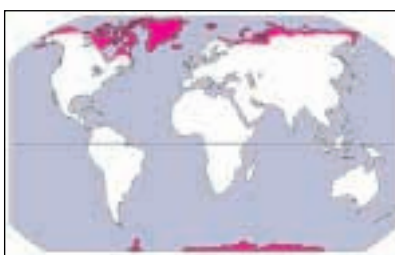
Ökozonen der Erde: 1. Polare / subpolare Zone

Die Verbreitung der polaren/subpolaren Zone ist bipolar. Zwei Drittel der Zone, überwiegend Eiswüsten, liegen in der Antarktis. Im arktischen Drittel dominieren Tundren und Frostschuttgebiete. Äquatorwärts endet die Verbreitung an der polaren Baumgrenze. Die Gesamtfläche umfasst 22 Mio. km² bzw. knapp 15% des Festlandes der Erde. Die Grenze zwischen den eisbedeckten und den eisfreien Gebieten folgt in großen Zügen der klimatischen Schneegrenze.

Die täglichen Beleuchtungsunterschiede sind gering: An die Stelle des täglichen Tag-/Nachtwechsels tritt der halbjährliche Wechsel von Polartag zu Polarnacht, oder es haben zumindest mehrere Sommermonate Ganztagsbedingungen. Entsprechend ausgeglichen sind die Tagesgänge der Lufttemperaturen: Es herrscht ein solares und thermisches Jahreszeitenklima.

Abgesehen von einigen hoch-ozeanischen Gebieten (wie z. B. der Inselgruppe der Kerguelen), bleiben die mittleren Lufttemperaturen in wenigstens neun Monaten < 5 °C (Schwellenwert für Pflanzenwachstum), meist weit darunter. Im wärmsten Monats reichen sie höchstens nahe an 10 °C. Die Sonneneinstrahlung während der Vegetationsperiode umfasst 50 bis 150 · 10⁸ kJ/ha.

Niederschläge fallen über das Jahr verteilt, meist (in den Eisklimaten: immer) als Schnee. Ihre Jahressumme beträgt selten mehr als 250 mm, vielfach erheblich weniger. Dürrestress tritt trotzdem nur ausnahmsweise auf, da auch die Verdunstungs-/Sublimationsabgaben (aufgrund durchweg niedriger



Dampfdruckdefizite in der Atmosphäre) niedrig sind.

Im Unterschied zu den Eisklimaten, wo Wasser nahezu ausschließlich in fester Form vorkommt, ist für den periglazialen Bereich der jahreszeitliche Wechsel zwischen Bodeneis und Bodenwasser (in der oberflächennahen Bodenschicht = sommerliche Auftauschicht) bzw. zwischen Schneefall und Regen charakteristisch. Mit den Frostwechseln verbinden sich geomorphologische Prozesse wie Frostsprengung, Kryoturbation und Gelifluktion. Diese führen zum Beispiel zur Bildung von scharfkantigem Frostschutt, diversen Arten von Frostmusterböden sowie Fließberdedecken und -stufen.

Die frühsummerliche Schneeschmelze lässt für wenige Wochen (über dann noch gefrorenem Untergrund) erhebliche Abflusspenden entstehen. Daran knüpfen sich, sobald die oberste Bodenschicht aus der Bindung durch Gefronnis befreit ist, Prozesse der Spüldenudation und der fluvialen Abtragung.

Nach dem Grad der Vegetationsbedeckung können die periglazialen Gebiete subzonal in niederarktische und hocharktische Tundren sowie polare Wüsten gegliedert werden. Die hocharktischen

Tundren beginnen etwa dort, wo die Vegetation weniger als 10% der Landfläche einnimmt; die polaren Wüsten sind im Wesentlichen frei von Höheren Pflanzen (Fig. 1). Die Übergänge entsprechen etwa den Juli-Isothermen von +6 °C bzw. +2 °C.

Nach einer anderen (eher klimamorphologischen) Einteilung werden die polaren Wüsten und kryptogamenreichen hocharktischen Tundren (polare Halbwüsten) zur Frostschuttzone zusammengefasst und der phanerogamenreichen Tundrenzone gegenübergestellt (Fig. 2 und 3).

Für die Frostschuttzone ist charakteristisch, dass die Bodenbildung mit vorherrschend Gelic Leptosolen und Gelic Regosolen fast nie über Rohbodenstadien hinausgelangt ist und Algen (einschließlich derjenigen in Flechten) die wichtigsten (wenngleich insgesamt unauffälligen und – grundflächenbezogen – wenig ergiebigen) Primärproduzenten stellen. Eine Nutzung durch den Menschen erfolgt nicht.

Die Tundrenzone weist mit vorherrschend Gelic Gleysolen (Tundregleyböden) und Gelic Cambisolen (Arktischen Braunerden) wesentlich fortgeschrittenere Bodenbildungen auf (durchweg tiefgründiger und humusreicher). Auch Gelic Histosole (Torfböden über Permafrost) können vorkommen. In der mehr oder weniger geschlossenen Vegetation dominieren Chamaephyten und Hemikryptophyten (meist Graminoide). Die Primärproduktion kann bis auf 4 t/ha · a steigen. Die Pflanzengesellschaften sind überall artenarm. In den meisten Gebieten wird die Phytomasse der Gefäßpflanzen zu über 90% von weniger als 10 Arten gestellt.

Fraß durch Säuger (z. B. Lemminge) und Vögel (z. B. Gänse und Schneehühner) spielt eine besonders wichtige Rolle für die Rückführung der in der Phytomasse eingebundenen Mineralstoffe, da mikrobiologische Zersetzungs Vorgänge infolge von Kälte, Nässe, niedrigem pH-Wert und geringen Stickstoffgehalten der Pflanzen stark gehemmt sind. Für die kleineren Tierarten sind extreme Schwankungen der

Fig. 1 (Oben) Polare Wüste, ca. 60 km südlich von Akureyri, Island (700 m ü. NN; Foto: SCHULTZ, Juli 1961)

Fig. 2 (Mitte) Zwergstrauchtundra (im Wesentlichen *Betula nana*) nahe der polaren Baumgrenze, nördlich des Torneträsk, Schwedisch-Lappland (800 m ü. NN). Die gewöhnlich dreivierteljährliche Schneebedeckung schützt vor tiefen Winterfrösten und Frosttrocknis und lässt charakteristische Tisch- und Wipfeltisch-Wuchsformen bei den höherwüchsigen Birkenarten (*B. pubescens*) entstehen (Foto: SCHULTZ, August 1956).

Fig. 3 (Unten) Nicksortierte Feinerdekreise aus kryostatisch hochgepresstem breiigen Bodenmaterial in herbstlich verfärbter Zwergstrauchtundra („Fleckentundra“), Schwedisch-Lappland (Foto: SCHULTZ, August 1994)

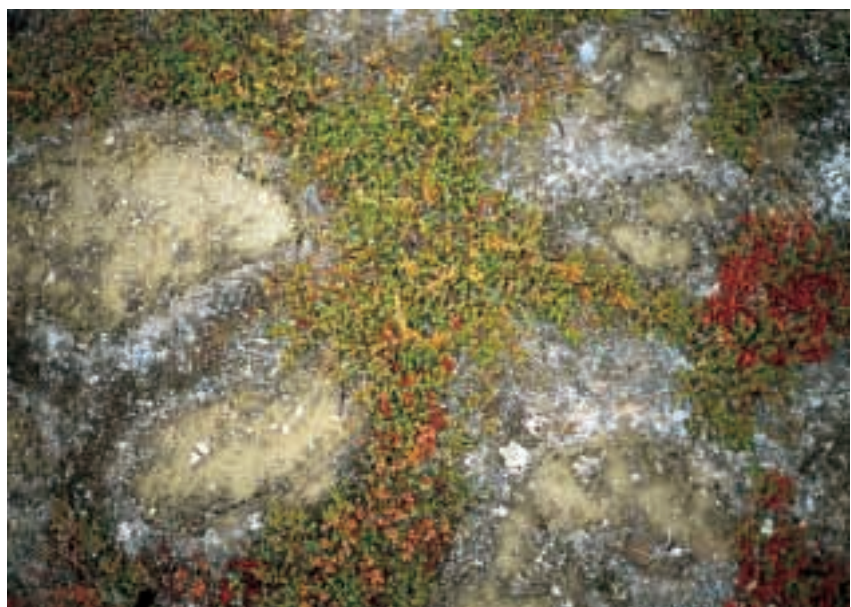


Populationsgrößen innerhalb weniger Jahre charakteristisch. Gewöhnlich sind hierfür wechselnde Nahrungsangebote die unmittelbare Ursache, wobei die hierauf mit Vermehrung bzw. Rückgang reagierenden Tierpopulationen meist selbst diese Veränderungen im Angebot (durch mehr oder weniger großen Fraß) bewirken.

Im eurasiatischen Teilgebiet erfolgt eine extensive Nutzung durch eine (zumindest ursprünglich) nomadische/halbnomadische Rentierhaltung.

Literatur

- SCHULTZ, J. (1995): Die Ökozonen der Erde. UTB 1514 (Kleine Reihe), Ulmer, Stuttgart (2. Aufl.), 535 S.
 SCHULTZ, J. (2000): Handbuch der Ökozonen. UTB 8200 (Große Reihe), Ulmer, Stuttgart, 577 S.



JÜRGEN SCHULTZ, RWTH Aachen