

GERHARD DEIMEL

EUROPAS ZEUGEN DER EISZEIT

Grönland – Island – Spitzbergen

Bilder Buchumschlag

Titelseite: Nunataker, Spitzbergen

Rückseite: Polarweide (Salix polaris), Spitzbergen

Impressum: © 2025, Dr. Gerhard Deimel

Autor: Dr. Gerhard Deimel

Buchgestaltung: Wilhelm Ranseder, Buchschmiede

Druck und Vertrieb im Auftrag des Autors: Buchschmiede von Dataform Media GmbH

Julius-Raab-Straße 8, 2203 Grobebersdorf, Österreich

www.buchschmiede.at – Folge deinem Buchgefühl!

Kontaktadresse nach EU-Produktsicherheitsverordnung:

info@buchschmiede.at

ISBN:

978-3-99181-972-1 (Hardcover)

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages und des Autors unzulässig.

Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung,
Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung.

GERHARD DEIMEL

EUROPAS ZEUGEN DER EISZEIT

Grönland – Island – Spitzbergen

Die Welt kann ohne die Arktis nicht existieren;
sie beeinflusst alles Leben auf der Erde
und wirkt wie ein virtueller Thermostat,
indem sie Sonnenlicht reflektiert
und den Planeten kühlt.

PHILIPPE COUSTEAU JR.

Inhaltsverzeichnis

Abbildung: Arktis – Polansicht	10
Karte: Grönland.....	11
Karte: Island.....	12
Karte: Spitzbergen.....	12
 VORWORT	 13
 LEBENSRAUM ARKTIS.....	 15
POLARTAG UND MITTERNACHTSSONNE.....	19
POLARLICHTER BRINGEN DEN NACHTHIMMEL ZUM LEUCHTEN	22
Anhang: Meteorologie	26
DAS ARKTISCHE TUNDRENGEBIET.....	29
DIE ENTSTEHUNG DER MOORE.....	36
UREINWOHNER FRÜHER UND HEUTE	38
DIE TIERWELT DER ARKTIS	48
Eisbär (Polarbär, <i>Thalarctos maritimus</i>)	48
Polarwolf (Weißwolf, Arktischer Wolf, <i>Canis lupus arctos</i>)	50
Polarfuchs (Eisfuchs, Schneefuchs, <i>Alopex lagopus</i>)	50
Rotfuchs (<i>Vulpes vulpes</i>)	52
Kojote (<i>Canis latrans</i>)	52
Luchs (<i>Lynx canadensis</i>)	52
Vielfraß (Bärenmarder, <i>Gulo gulo</i> / <i>Gulo gulo luscus</i>)	52
Robben (Wasserraubtiere, Flossenfüßer, <i>Pinnipedia</i>)	52
Walross (<i>Odobenus rosmarus rosmarus</i> / <i>Odobenus rosmarus divergens</i>)	54
Wale (<i>Cetacea</i>)	56
Ren (Rentier, <i>Rangifer tarandus arcticus</i> / <i>Rangifer tarandus platyrhynchus</i>)	59
Elch (<i>Alces alces</i>).....	62

Moschusochse (Bisamochse, Schafsochse, <i>Ovibos moschatus wardi</i> / <i>Ovibos moschatus moschatus</i>)	62
Schneehase (<i>Lepus timidus timidus</i> / <i>Lepus timidus varronis</i>)	64
Arktisches Erdhörnchen (Arktisches Ziesel, <i>Urocitellus</i> = <i>Spermophilus parryi</i>)	65
Biber (<i>Castor fiber</i> / <i>Castor canadensis</i>)	65
Lemminge (<i>Lemmini</i>)	66
Hühnervogel (Scharrvogel, <i>Galliformes</i>)	66
Schneehuhn (<i>Lagopus spp.</i>)	67
Regenpfeifervogel (Watvogel, Stelzvogel, <i>Charadriiformes</i>)	68
Kranichvogel (Rallen, Sumpfvogel, <i>Gruiformes</i>)	72
Gänsevogel (Siebschnäbler, Seischnäbler, Zahnschnäbler, <i>Anseriformes</i>)	73
Eiderente (<i>Somateria mollissima</i>)	74
Ruderfüßer (<i>Pelecaniformes</i>)	74
Röhrennasen (Sturmvogel, <i>Procellariiformes</i>)	74
Steißfüßer (<i>Podicipediformes</i>)	75
Greifvogel (Tagraubvogel, Falkenvogel, <i>Accipitriformes</i>)	75
Habicht (<i>Accipiter gentilis</i>)	75
Eulen (Nachtraubvogel, Eulenvogel, <i>Strigiformes</i>)	75
Schneeeule (<i>Nyctea scandiaca</i>)	75
Sperlingsvogel (Singvogel, <i>Passeriformes</i>)	76
Schneeammer (<i>Plectrophenax nivalis</i>)	76
 DIE PFLANZENWELT DER ARKTIS	 77
Flechten (<i>Lichenes</i>)	77
Moose (<i>Bryophyta</i>)	79
Farnpflanzen (<i>Pteridophyta</i>)	79
Zypressengewächse (<i>Cupressaceae</i>)	80
Dickblattgewächse (<i>Crassulaceae</i>)	80
Steinbrechgewächse (<i>Saxifragaceae</i>)	80
Hahnenfußgewächse (<i>Ranunculaceae</i>)	82
Rosengewächse (<i>Rosaceae</i>)	82
Schmetterlingsblütler (<i>Fabaceae</i>)	83
Nachtkerzengewächse (<i>Onagraceae</i>)	84
Tannenwedelgewächse (<i>Hippuridaceae</i>)	85

Mohngewächse (<i>Papaveraceae</i>)	85
Kreuzblütler (<i>Brassicaceae</i>)	85
Hartriegelgewächse (<i>Cornaceae</i>)	86
Doldengewächse (<i>Apiaceae</i>)	87
Birkengewächse (<i>Betulaceae</i>)	88
Weidengewächse (<i>Salicaceae</i>)	88
Knöterichgewächse (<i>Polygonaceae</i>)	89
Nelkengewächse (<i>Caryophyllaceae</i>)	90
Wintergrüngewächse (<i>Pyrolaceae</i>)	90
Heidekrautgewächse (<i>Ericaceae</i>)	90
Krähenbeerengewächse (<i>Empetraceae</i>)	92
Schlüsselblumengewächse (Primelgewächse, <i>Primulaceae</i>)	92
Himmelsleitergewächse (<i>Polemoniaceae</i>)	92
Raublattgewächse (<i>Boraginaceae</i>)	93
Rachenblütler (Braunwurzgewächse, <i>Scrophulariaceae</i>)	93
Glockenblumengewächse (<i>Campanulaceae</i>)	93
Korbblütler (<i>Asteraceae</i>)	94
Liliengewächse (<i>Liliaceae</i>)	94
Sauergräser (Riedgräser, Scheingräser, <i>Cyperaceae</i>)	95
 GRÖNLAND – DAS GRÜNE LAND	 97
WARUM GRÖNLAND GRÜNLAND HEISST	98
GRÖNLAND IM WANDEL DER JAHRMILLIONEN	103
KURZE GESCHICHTE GRÖNLANDS	119
GRÖNLAND HEUTE	125
 ISLAND – VULKANISCHE INSEL AUS FEUER UND EIS	 129
GEBURT AUS DEM MEER	130
DIE VIELFALT VULKANISCHER ERSCHEINUNGEN	148

DIE TIER- UND PFLANZENWELT ISLANDS	162
KURZE GESCHICHTE ISLANDS	165
ISLAND HEUTE.....	170
Anhang: Beispiele für häufig vorkommende Wörter und ihre Bedeutung.....	177
 SPITZBERGEN (SVALBARD) – DAS EISBÄRENLAND	 179
LEBENSRAUM ARKTISCHER OZEAN	180
VON DER ENTDECKUNG BIS ZUR GEGENWART	188
SPITZBERGEN AUF SEINER REISE VOM SÜD- ZUM NORDPOL.....	194
DIE GRÖSSTEN INSELN SPITZBERGENS	209
Die Hauptinsel Spitzbergen – im Westen Fjorde, im Osten Gletscher.....	209
Die Forschersiedlung Ny-Alesund.....	209
Nordaustlandet (Nordostland).....	217
Edgeöya	218
Barentsöya.....	221
Kvitöya	221
Prins Karls Forlandet.....	222
 ANHANG I: Erdgeschichtliche Zeittafel	 224
ANHANG II: Übersicht über die Gesteine nach ihrer Entstehung.....	226
FACHAUSDRÜCKE, WISSENSCHAFTLER	228
LITERATURVERZEICHNIS	230
BILDNACHWEIS	232
NACHWORT	233
AUTOR	234



Arktis – Polansicht, Schiff Hanseatic spirit



Island



Quelle: Istock

Spitzbergen



Quelle: Istock

VORWORT

In Zeiten des weltweiten Klimawandels mit schmelzenden Gletschern, Ausbreiten der Wüsten und gehäuften Wetterkapriolen ist es oft schwer vorstellbar, dass auch in unseren Breiten einst das Eis regiert hat und sich Tundren statt saftiger Wiesen ausbreiteten. Hört man dann, dass wir uns derzeit wahrscheinlich nur in einer warmen Zwischenphase bis zur nächsten Kaltzeit befinden, entringt sich dem skeptischen Zeitgenossen oft nur ein "das erleben wir eh nicht mehr".

Wie kamen Wissenschaftler zu ihren Auffassungen über das Kommen und Gehen von Eiszeiten?

Beweise für die ehemalige Vereisung fast der ganzen Nordhalbkugel liefern nicht nur Inlandeis und Gletscher der Gegenwart, sondern auch die typisch U-förmigen Trogtäler im Gebirge mit ihren oft gewaltigen Wasserfällen, Moränen, Schrammen am Fels (so genannte Kritzung) sowie die Alpenseen und Moore mit ihren Sedimenten. Eiszeitrelikte sind zum Beispiel Silberwurz und Siebenstern, Schneehase und Schneehuhn.

Bahnbrechend für die Auffassung, dass es sich bei Eiszeiten um ein zyklisches Geschehen von Kalt- und Warmzeiten handelt, waren die Beobachtungen des serbischen Astronomen *Milutin Milanković*

(1879-1958) und deren Interpretationen. Dem Wissenschaftler fiel auf, dass Schwankungen der Erdachse und ihre Kreiselbewegung, Schwankungen der Erdumlaufbahn um die Sonne und ein Sonnenfleckenmaximum alle elf Erdenjahre mit dem Auftreten von Eiszeiten (Kaltzeiten, Glaziale) und Zwischeneiszeiten (Warmzeiten, Interglaziale) zusammenhängen.

Auch die Tatsache, dass es aus dem Erdmittelalter keinerlei Beweise für eine großflächige Eisbedeckung auf der Erde gibt, ist heute erklärt. Es gab weder auf dem Nord-, noch auf dem Südpol einen Kontinent, der als Auffangfläche für das Eis hätte dienen können.

Im vorliegenden Sachbuch wird auch historischen und zeitgeschichtlichen Themen Raum gegeben. Zahlenangaben unterliegen je nach wissenschaftlichem Stand immer wieder Änderungen. Auf das Gendern wurde wegen der besseren Lesbarkeit verzichtet. Selbstverständlich sind immer auch die Leserinnen angesprochen.

Zweimal bereiste der Autor Island und Grönland und einmal Spitzbergen.

GERHARD DEIMEL



LEBENSRAUM ARKTIS

Mitternachtssonne, Nordspitzbergen

LEBENSRAUM ARKTIS

Zum Unterschied von der Antarktis, die ein von drei Weltmeeren umgebener Kontinent ist, besteht die Arktis aus gefrorenem Meereis des Arktischen Ozeans (synonym: Nordpolarmeer, Nördliches Eismeer, Interkontinentales Mittelmeer, *Arktik*) und sieben Randmeeren des Atlantiks, die von den Kontinenten Nordamerika, Asien und Europa umgeben sind. Meist wird die Grenze bei 66°34' *nördlicher Breite* gezogen. Alles, was sich an Nordpolarmeer und Landmasse nördlich dieses *Polarkreises* befindet, bezeichnet man als Arktis. Namensgebend dafür war das *Sternbild des Großen Bären*, unter dem sich dieser Lebensraum ausbreitet. Arktos ist der Bär auf Griechisch.

Auch die Waldgrenze zwischen Taiga und Tundra oder wirtschaftsgeographische Argumente (Möglichkeit für Ackerbau) werden zur Definition des Begriffs Arktis herangezogen. Modern ist die Charakteristik anhand der Durchschnittstemperatur im wärmsten Monat Juli, sie darf nicht unter 10°C liegen. Arktisch ist auch ein Gebiet, in dem die Sonne mindestens einmal im Jahr während 24 Stunden nicht auf- oder untergeht.

Das Gebiet der Arktis umfasst rund 20 Millionen km², die sich das Festland mit den vorgelagerten Inseln und der Arktische Ozean teilen. Dieser nimmt mit 14.056 Millionen Quadratkilometern ungefähr

zwei Drittel der Fläche ein und ist der kleinste und flachste Ozean der Welt. Seine Küstenlänge beträgt 45.300 km. Im Winterhalbjahr ist er fast vollständig von Meereis bedeckt, im Sommerhalbjahr geht die Eisfläche zurück. Der unterseeische *Lomonossow-Rücken*, der mit 1.800 km Länge und 60-200 km Breite von Norden über den Nordpol nach Süden durch den ganzen Globus zieht, trennt den Ozean in das Europäische und Amerikanische Becken. Der Nordpol befindet sich in 4.346 m Tiefe.

Lange, kalte Winter und kurze, kühle Sommer kennzeichnen das arktische Klima. Die Temperaturen betragen im kältesten Monat Jänner -40 bis -1°C, im wärmsten Monat Juli +1 bis +10°C. Während des *Polartages* (21. März bis 22. September) bewirkt die Mitternachtssonne oft konstante +5°C. Besonders die Küstenbereiche sind auf Grund von wärmeren Meeresströmungen temperaturbegünstigt. In der darauffolgenden *Polarnacht* herrschen die oben angeführten Temperaturen.

Schnee und Regen fallen in der Arktis selten. Die Niederschläge bewegen sich im Bereich von 250 mm im Jahr. Dichte Nebel treten hingegen besonders häufig am Morgen auf.

Nur 5 % der Arktis sind bewachsen. Die meiste Vegetation findet man in den Fjorden, ebenso die meisten Vögel und Säugetiere. 5.900 Pflanzenarten

sind nachgewiesen, davon gehören 2.220 zu den Gefäßpflanzen (Samen- und Farnpflanzen). Dazu kommen Moose, Flechten, Pilze und Algen. Langsames Wachstum, flache, weit verzweigte Wurzeln, geringe Wuchshöhe, eine lange Lebensdauer (bis zu hundert Jahren) und vielfach asexuelle Fortpflanzung sind charakteristisch für diesen unwirtlichen Lebensraum. Hohe Polyploidie (vermehrte Chromosomensätze) ermöglicht große Anpassungsfähigkeit. Kälte, Frost, Wind und Trockenheit verhindert den Baumwuchs. Nur wenn im Sommer der Permafrostboden für maximal vier Monate oberflächlich auftaut, ist die Möglichkeit für ein kurzes, intensives Blütenpflanzenleben gegeben. Blühen und Fruchten vollziehen sich in nur wenigen Wochen. Aber auch positiv wirkt sich der Permafrost aus, weil der in der Tiefe gefrorene Boden das wenige Niederschlagswasser staut. Eine spezielle Anpassung an die arktischen Verhältnisse ist das Frostkeimen. Samen müssen erst tiefen Temperaturen ausgesetzt sein, um keimen zu können. Eine wesentliche Voraussetzung für das Entstehen und Bestehen einer Vegetation ist, dass die mittlere Temperatur im Juli 6°C übersteigt, und förderlich ist auch das Tageslicht, das 24 Stunden zur Verfügung steht.

Von Norden nach Süden lassen sich folgende arktische Vegetationszonen unterscheiden:

Die *Hocharktis* ist eine *Kälte-* oder *Eiswüste*. Frostschutt und spärliche Vegetation mit einer Bodenbedeckung von 20 % prägen die Landschaft. Die Temperatur im Juli sinkt unter 2°C. Arktische Weide und Arktischer Mohn schaffen es noch bis nördlich des 82. Breitengrades.

In der *Niederarktis*, südlich des 70. Breitengrades, nimmt der Bewuchs auf Grund der häufigeren Nie-

derschläge zu. Hier herrscht die baumlose *Tundra* mit Zwergsträuchern, eng an den Boden angepressten Blütenpflanzen, Horste bildenden Gräsern und Moosen. Auf dem Boden ist die Temperatur etwas höher und der Wind weht nicht so stark. Außerdem schützen Steine, die sich aufwärmen und an die sich die Pflanzen anschmiegen.

Die *Subarktis* (ab dem 50. Breitengrad) besteht aus der *Waldtundra*, die sich zwischen der Tundra und dem borealen Nadelwald der *Taiga* befindet.

In der Arktis treffen geologisch sehr alte Gebiete wie Grönland und Spitzbergen auf geologisch junge wie Island oder die Insel Jan Mayen im Südwesten Spitzbergens zwischen Norwegen und Grönland. Die ältesten Gesteine mit 4 Milliarden Jahren stammen aus der Urzeit der Erde (Alter der Erde: 4,6 Milliarden Jahre), als die *Kaledonische Geosynklinale*, ein riesiges Meeresbecken, vom Ordovizium bis zum Devon ausgepresst und aufgefaltet wurde. (*Caledonia* war die Bezeichnung der Römer für Schottland.) Die Gebirgszüge erstreckten sich von den Britischen Inseln über Skandinavien bis in die Arktis (Ostgrönland, Westspitzbergen). Auch die Appalachen Nordamerikas entstanden in dieser Zeit. Im Karbon wurden die Kaledonischen Gebirge wieder erodiert und bis auf die heutigen Berge abgetragen und vor 70-60 Millionen wurden viele der noch vorhandenen Gesteinsmassen sogar senkrecht gestellt. Zahlreiche Erzlagerstätten und Edelsteinvorkommen haben sich im Laufe dieser Jahrtausende gebildet.

Kohle – ein so genannter *Kaustrobiolith*, ein „brennbares Gestein, das aus Lebewesen entstanden ist“ – bildete sich in warmen Sumpfwäldern von der Karbonzeit an bis in das Tertiär. Die Kohlevor-

kommen Grönlands und Spitzbergens gehen auf sie zurück.

Die große Klimawende setzte vor 40 Millionen Jahren ein. Es kühlte wieder ab und die beiden Polkappen entstanden. Als vor ca. 2,5 Millionen Jahren die (vorerst) letzte Eiszeit begann, breiteten sich Gletscher über Nordamerika und Europa aus, deren Reste im Norden als Inlandeis und im Hochgebirge auch mittlerer geographischer Breiten heute noch zu sehen sind. Zahlreiche Spuren wie U-förmige Trog-täler, Moränenwälle, Alpenseen und Schleifspuren am Gestein („Kritzung“) erinnern an ferne Zeiten.

Vor 20.000 bis 10.000 Jahren änderte sich die Situation erneut. Erwärmung setzte wieder ein und hält bis heute an. Die beiden Eiskappen begannen sich zu den Polen zurückzuziehen. Unterbrochen wurde diese Wärmeperiode nur durch die so genannte *Kleine Eiszeit*. Sie dauerte von 1550 bis 1850 und hatte aus heutiger Sicht ihre Ursache in natür-

lichen Schwankungen der Sonnenstrahlung, in vermehrter Sonnenfleckentätigkeit, in ungewöhnlich vielen Vulkanausbrüchen, die die Sonne verdunkelten, und in geänderten Meeresströmungen.

Ob wir auf Grund der aktuellen Klimaerwärmung und des rapiden weltweiten Rückgangs der Gletscher wieder in einer Wärmeperiode innerhalb einer Eiszeit leben oder ob es generell wieder wärmer auf unserer Erde wird und wir erneut einem subtropischen Klima zustreben und welche Folgen dies nach sich ziehen kann, ist Gegenstand aktueller wissenschaftlicher Diskussion.

Gegenwärtig streiten verschiedene Staaten – entgegen den weltweiten Naturschutzbestrebungen – um Anteile an der Arktis, um die vermuteten Bodenschätze ausbeuten zu können. Im Mittelpunkt steht derzeit der *Lomonossow-Rücken*, weil er Teil des Festlandsockels der jeweiligen Länder ist. Er wird von jedem Staat für sich beansprucht.

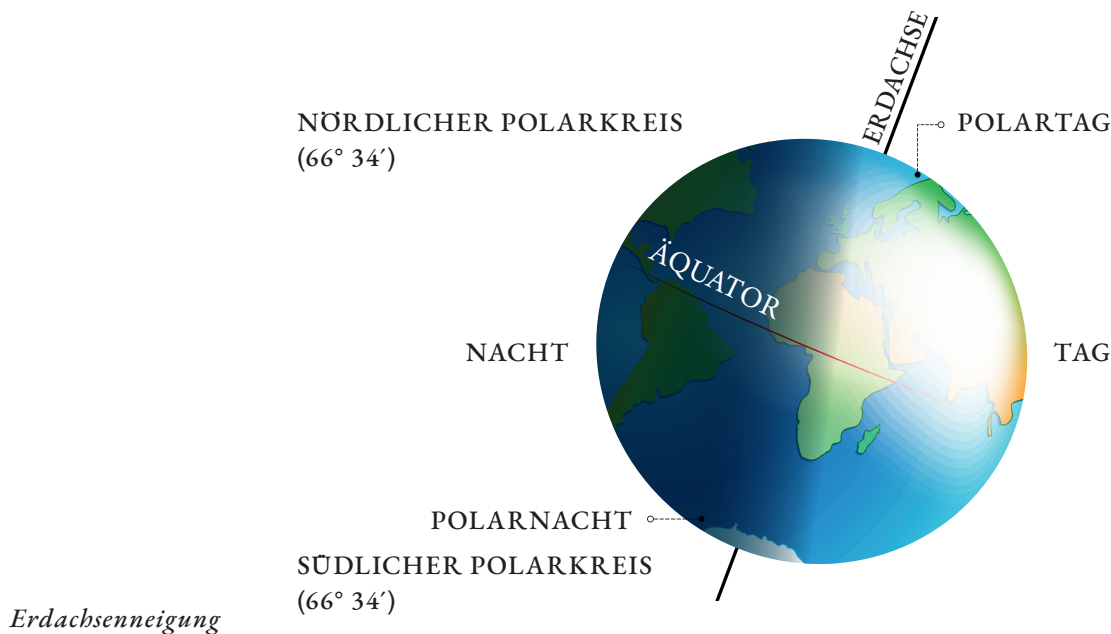
POLARTAG UND MITTERNACHTSSONNE

Für die meisten Menschen ungewohnt und oft auch unerträglich sind Tage, Wochen, ja sogar Monate, an denen es nie dunkel oder auch nie hell wird. Der Wach-Schlaf-Rhythmus wird empfindlich gestört oder man ist gezwungen, bei Kunstlicht zu arbeiten. Zusätzlich leiden viele Menschen an Depressionen, was sich auch negativ auf den Alkoholkonsum auswirkt.

Für Tiere und Pflanzen sind Gebiete der Erde mit solchen Bedingungen ebenfalls anspruchsvoll. Dazu kommt, dass das Meer nur kurze Zeit und vielerorts nur teilweise eisfrei ist und die oberste Schicht

des Dauerfrostbodens (*Permafrost*) ebenfalls nur für einige Wochen auftaut und den Boden für die Entwicklung der Pflanzen freigibt. Die Pflanzennahrung muss oft aus dem Schnee gescharrt werden und zwangsläufig ändert sich auch das Jagdverhalten der Tiere.

Es ist nicht die Entfernung von der Sonne, sondern die *Neigung der Erdachse (Ekliptikschiefe, Obliquität)* zur Erdbahnebene um die Sonne (*Ekliptik*), die zu den Jahreszeiten und den verschiedenen Tageslängen führt. Der Grund für die Neigung der Erdachse (derzeit sind es $23^{\circ}44'$), sie pendelt im Laufe von 41.000



Jahren zwischen $22,1^\circ$ und $24,5^\circ$) und ihre kreiselförmige Bewegung (*Präzession*) dürfte mit hoher Wahrscheinlichkeit der Aufprall eines anderen Himmelskörpers in den Anfängen ihrer Existenz gewesen sein, der sie – im wahrsten Wortsinn – aus der Bahn geworfen hat. Größere Neigung bewirkt extreme Jahreszeiten, geringere Neigung milde Sommer und Winter. Andere Planeten besitzen andere Neigungswinkel. Beispielsweise ist die Achse des Merkur $0,1^\circ$ Grad geneigt, des Saturn 27° Grad und des Uranus 98° Grad. In rund 26.000 Jahren beschreibt die Erdachse durch die Anziehungskräfte von Sonne, Mond und Jupiter einen Kreis. Für den irdischen Beobachter würde sich der Polarstern kreisförmig bewegen und nicht mehr Fixpunkt am Himmel sein.

Zur Zeit der *Sonnenwende* (21. Juni / 21. Dezember) geht die Sonne innerhalb der beiden Polarkreise nicht auf und nicht unter. Am 21. Juni zur Sommer-sonnenwende erreicht die Sonne auf der nördlichen Halbkugel um Mitternacht ihren höchsten Punkt am Himmel, auf der südlichen am 21. Dezember.

An den beiden Polen dauert ein Tag, der *Polartag*, bzw. auf der jeweils entgegengesetzten Seite eine Nacht, die *Polarnacht*, genau sechs Monate. Die so genannte *Mitternachtssonne* befindet sich am Polartag alle 24 Stunden über am Himmel, je näher zum Pol, desto höher steht sie. Direkt über dem Pol gibt es natürlich deshalb auch keinen Schatten. In der Polarnacht befindet sich die Sonne mindestens 24 Stunden nicht über dem Horizont. Außerhalb der beiden Polarkreise ($66^\circ 34'$ nördlicher und südlicher Breite) fällt dieses Phänomen von Polartag und Polarnacht ganz weg. Dafür gibt es dort verschiedenen lange Tage, Nächte und die jeweiligen Dämmerungsperioden am Morgen und am Abend.

Fallen die Sonnenstrahlen steil ein, erwärmt sich die Erde stärker. Dies ist besonders am Äquator der Fall. Im umgekehrten Fall, bei flachem Einstrahlungswinkel in den nördlichen und südlichen Zonen, ist die Energiezufuhr geringer und es herrscht je nach Halbkugel Sommer und Winter, extrem in den polaren Gebieten.

*Bild rechte Seite:
Mitternachtssonne, Nordspitzbergen*