H.2 Klimaat

§1 De stralingsbalans van de aarde

Inkomende kortgolvige straling (100 eenheden):

* 31 kaatsen terug op wolken, stof en aardoppervlak
* 20 worden geabsorbeerd door wolken en stof
* 49 worden geabsorbeerd door aardoppervlak

Uitgaande langgolvige straling:

Ondanks de absorptie van 49 eenheden, kaatst het aardoppervlak er 144 terug, door het broeikaseffect.

* Uitstraling → 114
* Verdamping van water → 23
* Voelbare warmte → 7

De atmosfeer wordt hierdoor opgewarmd en straalt langgolvige straling uit naar:

* De aarde → 95
* Het heelal → 69

Broeikaseffect: <1% gassen fungeren als ‘deken’ die de aarde warm houden (CO2, CH4, H2O enz).

Versterkt broeikaseffect: uitstoot CO2, CH4 en andere gassen.

§2 Wereldwijde luchtstromen

Evenaar warm → opstijging lucht

↓

Lagedrukgebied dat lucht aanzuigt

↓

Wind waait naar evenaar toe

↓

Lucht daalt rond 30° ZB/NB

↓

Instabiele lagedrukgebieden rond 60° ZB/NB

↓

Hogedrukgebieden op polen

Corioliseffect of de wet van Buys Ballot:

* Passaten nabij de evenaar
* Westenwinden op gematigde breedte
* Oostenwinden rond de polen

Moesson = wind die waait in de tropen. Hij waait het ene half jaar de ene kant op en het andere half jaar de andere kant.

§3 Oceaan- en zeestromen

Zeestromen volgen de overheersende windrichting.

Dit patroon heet de oceanische circulatie.

Warme zeestroom = van de evenaar richting de polen.

Koude zeestroom = van de polen richting de evenaar.

Lucht- en zeestromen zorgen samen voor transport van warmte richting hogere breedte → dus voor een m eer gelijkmatige temperatuur op aarde.

↓

Uitzondering bij Antarctica:

Een westenwind isoleert het continent, waardoor het erg koud is, ook weerkaatst de

grote witte ijskap zonlicht, waardoor het klimaat op aarde kouder is.

§4 El niño: zuidelijke oscillatie

El niño = in plaats van een sterke stroming naar het westen, is er een warme stroming de andere kant op, waardoor het veel verschillen oplevert.

Gevolgen van el niño:

* Bosbranden in Indonesië
* Overstromingen in Peru door zware regenval.
* Daling visvangst bij Peru door minder opwellend diepzeewater.

La niña = normale situatie, maar dan versterkt.

§5 Klimaatgebieden

Klimaatclassificatie volgen Köppen

* A-klimaat = tropisch klimaat: altijd warmer dan 18°C.
* C-klimaat = gematigd klimaat: koudste maan tussen -3°C en 18°C.
* D-klimaat = continentaal klimaat: koudste maand onder -3°C

warmste maand boven 10°C

* E-klimaat = koude klimaat: altijd onder 10°C.
* B-klimaat = droogte klimaat: minder dan 200 mm effectieve neerslag

minder dan 500 mm neerslag per jaar

s = sommertrocken: droge zomer

w = wintertrocken: droge winter

f = fehlt: droge tijd ontbreekt

Met deze 2 letters maak je combinaties voor verschillende klimaten:

* Af = tropischregenwoudklimaat
* Aw/As = savanneklimaat (gras met struikjes en boomgroepen)
* BW = woestijnklimaat
* BS = steppeklimaat
* Cf = zeeklimaat
* Cs = middellandszeeklimaat (ook buiten Europa)
* Cw = Chinaklimaat (10x meer neerslag in de zomer)
* Df = landklimaat
* Dw = landklimaat (maar dan met een droge winter, dus een koude winter)
* ET = toendraklimaat (zomer nog boven 0°C)
* EF = sneeuwklimaat
* EH = hooggebergteklimaat

Klimaatfactoren:

* Geografische breedte: luchtstromen en instraling zon.
* Gebergtes en hoogten: afscherming zeelucht en hoe kouder, hoe hoger.
* Type oppervlak: matigende invloed van zee en zeestromen.

§6 Landschapzones

Tropische zone:

* Warm en vochtig
* Soms een droge periode
* Veel plantengroei

Aride zone:

* Nauwelijks neerslag
* Weinig vegetatie

Subtropische zone:

* Warm en vochtig, maar milder dan de tropen
* Vaak een droge periode in winter of zomer

Gematigde zone:

* Niet bijzonder droog of nat
* Niet bijzonder warm of koud

Boreale zone:

* Koude winters
* Naaldbossen

Polaire zone:

* Weinig begroeiing
* Nauwelijks boven 0°C

§7 Natuurlijke klimaatverandering: onderzoek

Actualiteitsprincipe = de aanname dat processen op aarde in het verleden op vergelijkbare manier gaan als nu.

Paleoklimaat = klimaat in het verleden.

Informatie over paleoklimaten van de afgelopen 2.6 miljoen jaar halen wetenschappers uit:

* Diepzeesedimenten
* Landijs
* Stuifmeelkorrels
* Koralen
* Jaarringen

3 manieren van klimaatonderzoek:

1. Onderzoek naar jaarringen van bomen.
2. Stuifmeelkorrels bekijken in oude klei- en veenlagen.
3. Analyse van zuurstofisotopen in ijs of sedimenten.

PETM = Paleoceen- Eoceen Thermisch Maximum, opwarming van 5°C – 8°C 56 miljoen jaar geleden, die 200 000 jaar duurde. Daarna ging de aarde weer afkoelen.

§8 Natuurlijke klimaatveranderingen: oorzaken

Negatief terugkoppelingssysteem = een oorspronkelijk verandering wordt door de aarde zelf tegengewerkt. Bijvoorbeeld:

* Kalksteen bevat CO2
* Bij hogere temperaturen wordt er meer kalksteen gevormd
* Daardoor is er minder CO2 in de lucht
* Hierdoor neemt het broeikaseffect af
* Dat leidt tot lagere temperaturen

Conditionele factoren (ligging van de continenten):

* Antarctica op de zuidpool
* Continenten in een krans rond de zuidpool
* Sluiting landlengte bij continenten

(Redenen van ijstijden de afgelopen 2.6 miljoen jaar)

Naast de conditionele factoren zijn er ook sturende mechanismen die een ijstijd kunnen vormen, de Milanković-variabelen:

1. Excentriciteit van de aardbaan (gaat in een ovaal)
2. Scheefheid van de aardas
3. Precessie van de aardas

Afkoeling van de aarde kan worden versterkt door positieve terugkoppelingsmechanismen (verandering werkt versterkt). Bijvoorbeeld: een grote ijskap leidt tot een hoger albedo (wegkaatsen van zonlicht) want:

* De ijskap kaatst meer zonlicht terug
* Het wordt kouder op aarde
* De ijskap wordt groter