

Quartärgeologie Paläoklima & mehr

Kap. 2: Meeresspiegel und Eisbilanz

1) Welches ozeanische Phänomen hat Einfluss auf die globalen Temperaturen?

- der Ozean hat immer Einfluss auf die globalen Temperaturen, besonders aber die ENSO-Zirkulation (El Nino und La Nina im Pazifik). Bei einer Häufung von El Nino, kommt es zu einer globalen Erwärmung, bei einer Häufung von La Nina zu einer Abkühlung.

2) Gibt es ein Beispiel, wo die Politik dem Anstieg von klimaschädlichen Gasen in der Atmosphäre gegengewirkt hat?

Ja, bei den FCKWs gab es ein Gegensteuern in der Politik, so dass die Konzentration ab ca. 1970 drastisch sank, während alle anderen Klimagase weiter ungebremst und teils stark exponentiell in der Atmosphäre weiter ansteigen.

3) Wie hoch lag der Co² Gehalt in den 1960er Jahren und wie stark ist er bis jetzt angestiegen?

1960er: ca. 315 ppm, aktuell (2010) 390 ppm (parts per million) Ohne menschliches Dazutun, würde der Co² Gehalt bei ca. 280 ppm liegen. Wir liegen somit weit oberhalb des natürlichen Niveaus.

4) Warum weißt die Co² Kurve eine Zickzacklinie auf?

Durch das jahreszeitlich bedingte Wachstum und den Co² Entzug oder die Abgabe in die Atmosphäre. Dabei liegt das Gewicht auf der NH, weil wir hier mehr Landmassen und Vegetation haben.

5) Ist die Quartärforschung überall gleich weit?

Nein, es gibt große regionale Unterschiede, weitere Forschung daher nötig.

6) Wie weit lässt sich mit Eisbohrkernen in die Vergangenheit zurückblicken?

Unterschiedlich, zw. 45.000 Jahren und eher 420.000 (Vostok) bis 720.000 / 740.000 Jahre (DOME C Antarktis)

7) Die prognostizierte Klimaerwärmung (wenn sie denn eintritt) wird sehr...verlaufen.

heterogen. Die antarktische Halbinsel oder Grönland werden sich viel stärker erwärmen, als andere Erdteile. Zeitweise gibt es sogar Regionen mit einer Abkühlung. Durch die unterschiedliche Erwärmung, wird auch die atmosphärische Zirkulation verändert werden mit Einfluss auf die Großwetterlagen, wenn man den Klimamodellen glauben darf.

8) Was sind Schwächen der Klimamodelle und wie versucht man sie zu beheben?

-Zu grob, zu einfach gedacht, erfassen nicht im Geringsten die Komplexität des Klimas, regionale Unterschiede werden kaum bemerkt: Z.B.: gemessene Erwärmung der Antarktischen Halbinsel wird übersehen
- Verbesserung durch gekoppelte Klimamodelle, die neben den üblichen meteorologischen Parametern auch weitere Effekte (Meeresströmungen, Eisverteilung, kosmische Parameter (Sonne)) mit einbeziehen.

9) Erklären Sie, warum es zu einer stärkeren Abnahme des arktischen Meereises kam, als prognostiziert! Wann war der historische Tiefstand der Meereisausdehnung erreicht?

Die Abnahme des Meereises verlief stärker als prognostiziert, da die Klimamodelle ihre Ergebnisse nur auf der Annahme einer steigenden Temperatur berechnet hatten. Hinzu kommt aber, und das ist nur eine Theorie, dass sich sehr wahrscheinlich auch die atmosphärische Zirkulation bereits verändert hat und häufiger milde Luftmassen nach Grönland geschickt hat, als üblich. Zudem sei die Windgeschwindigkeit höher, so dass das Einfrieren des Ozeans und die Meereisbildung durch wärmere und stärkere Winde besonders gehemmt wurden. Die bisher geringste antarktische Meereisfläche seit Beginn der Aufzeichnungen geht auf das Extremjahr 2007 zurück. Gleichzeitig scheint es einen Wendepunkt zu geben: Seit 2007 wurde dieser Tiefstwert nicht mehr erreicht. Interessant ist daher die Entwicklung der nächsten Jahrzehnte, ob die Meereisfläche der maximalen Ausdehnung weiter zunehmen wird oder nicht.

10) Bildzeitungsniveau in den Massenmedien: Warum darf man der Aussage: „Meeresspiegelanstieg am Pegel in Cuxhaven steigt rasch an“ nur bedingt glauben?

Der Meeresspiegel steigt hier „indirekt“ an. Im Zuge der Ausgleichsbewegung der abschmelzenden Eismassen seit der letzten Kaltzeit über Skandinavien, hebt sich Skandinavien, durch die sog. Druckentlastung, bis heute. Im Gegensatz dazu, senkt sich die Nordseeküste ab. Es kommt daher zu einem scheinbaren Anstieg des Meeres, aufgrund des Prinzips der Isostasie (isostatischer Meeresspiegelanstieg).

11) Warum lässt man Klimamodelle auch in die Vergangenheit rechnen? Nennen Sie Beispiele!

Es gibt verschiedene Klimamodelle, die das Klima vorhersagen oder die zurückrechnen:

- UKMO (United Kingdom)
- MRI (Japan)
- Genesis 2 (USA)
- LMCE/LMD 5,3 (France)
- UGAMP (United Kingdom)

Man lässt sie zurückrechnen, um ihre Ergebnisse mit tatsächlich gemessenen Daten aus Wetterstationen oder Eisbohrkernen, zu korrelieren. Dadurch erhält man eine Idee davon, welches Klimamodell zumindest die Vergangenheit gut reproduzieren kann. Dieses Modell erhält dann auch für die Zukunft eine erhöhte Beachtung. Die Frage bleibt aber, ob man Vergangenheit mit Zukunft so einfach „vergleichen“ kann. Auch hier ist die Paläoklimatologie von Bedeutung, da sie die Basisdaten durch Forschung bereitstellt.

12) Wie sind die globalen Eismassen prozentual verteilt?

Antarktis insgesamt: 91%

Grönland: 8%

Rest (alle Gletscher der Erde zusammengenommen): 1%

Die Antarktis lässt sich aufgrund ihrer Größe weiter differenzieren:

- Ostantarktis: 78,8 %
- Westantarktis: 9,8 %
- Ronne-Filchner Schelf: 1,1 %
- Ross Schelfeis: 0,7 %
- Antarktische Halbinsel: 0,6 %

13) Wie hoch wird der eustatische Meeresspiegelanstieg sein, wenn Grönland und die Antarktis abschmelzen würde?

50 Meter, Köln würde eine Küstenstadt werden

14) Wie viel Meter lag der Meeresspiegel in der letzten Kaltzeit durch die Eismassen auf den Kontinenten tiefer?

ca. 120 bis 130 Meter, weite Bereiche der Nordsee und viele andere Schelfmeere lagen trocken.

15) Wo bietet es sich an, den Meeresspiegel rel. sinnvoll zu messen?

Auf einem alten Krustenblock der sich nicht mehr bewegt (keine Hebung, keine Senkung, keine Kompakten der Sedimente)-> z.B. bei den Bermudas

16) Ist der Meeresspiegel auf Wasserniveau immer gleich?

Nein, durch das starke Relief unter Wasser (Die größten Gebirge und Gräben finden wir auf dem Meeresgrund) und durch unterschiedliche Gesteinszusammensetzungen verschiedener Dichte, wirkt eine unterschiedlich starke Gravitation auf die Wassermassen. Diese können den Meeresspiegel regional um viele Meter schwanken lassen.

17) Was bedeutet LGM?

Letztes glaziales Maximum

18) Warum ist der Meeresspiegelanstieg im Bezug auf Bevölkerungsgeographie ein ernstes Thema?

Großteil der Weltbevölkerung wohnt an Flüssen oder an Küsten. Anstieg des Meeres macht sich hier besonders bemerkbar, vor allem in armen Regionen, die sich nicht schützen können: Bangladesch, Bangkok

19) Was kontrolliert die Massenbilanz der kontinentalen Eismassen?

Eisabbau:

- Kalben:
 - Schelfeis
 - Eiswälle
 - Gletscher
- Subaerisches Schmelzen
- Subaquatisches Schmelzen
- Temperatur
- Feuchteangebot

Eisaufbau:

- Atmosphärischer NS (Schnee)
- „marines“ Eis
- Temperatur
- Feuchteangebot

20) Beschreiben Sie die Küste der Antarktis kurz prozentual!

Schelfeis: 44%

Eiswälle: 38 %

Gletscher: 13 %

Land: 5%

21) Wie hoch ist das Eismächtigkeit der Antarktis?

bis zu 4000 Meter, nur einzelne Berge schauen mit den Spitzen aus dem Eis

22) Was ist Schelfeis?

S. entsteht, wenn Inlandeis abströmt, auf das Meer gleitet und dort aufschwimmt, es kann bis zu 100 Meter mächtig sein. Je weiter das Schelfeis auf das Meer kommt und Stabilität (durch das Fehlen von festem Untergrund oder Landmassen) verliert, ist es ein natürlicher Prozess, dass es zum Abbruch großer Schelfeisplatten kommt.

23) Nenne Sie 3 große Abbruchereignisse!

- 1986: Flichner Eisschelf, so groß wie Hessen
- 1997/98 Ronneabbruch, inkl. Forschungsstation (Georg Neumayer Station)
- Larsen Schelf: Larsen A 1995, Larsen B 2002

24) Welche Folgen hat es, wenn große Eismassen abbrechen?

- Fließgeschwindigkeit des nachströmenden Eises beschleunigt sich (eine Art positive Rückkopplung)

25) Was sind Tafeleisberge?

Meist große Eisberge, die aus dem Kalben von Schelfeis entstehen. Sie sind oben eben (daher der Name) und typisch für die Antarktis.

26) Wie ist die Volumenverteilung eines Eisbergs und wie schmelzen sie?

10% über Wasser, 90 % unter Wasser, für Schiffe ist ein Vorbeifahren bereits gefährlich, da man den größten Teil des Eises nicht sieht. Eisberge schmelzen, wenn sie in wärmere Wasserbereiche kommen und durch Salzwasser von der Unterseite. Dadurch verändert sich ihr Schwerpunkt, bis es zum Umdrehen des Eisbergs kommt.

27) Was ist ein Eiswall?

Kleiner Eisberg, stark zerklüftete Oberkanten

28) Nennen Sie einen großen Gletscher in der Rossee!

Drydalski-Gletscher

29) Was hat den größten Effekt auf den Massenhaushalt von Gletschern?

Kalben

30) Wie tief ist die Durchschnittstemperatur der Antarktis?

Zentral: -55 bis -60 Grad

Antarktische Halbinsel: -10 Grad

31) Was wurde durch „Iceradar“ entdeckt?

Seen unter dem Eis -> Mit dem Radar kann man gut und tief in die Eisdecke hineingucken. Es gibt Geräte zum Eigentransport, andere kommen z. B. nur in/mit Hubschraubern oder Flugzeugen zum Einsatz.

32) Wie ist der Untergrund unter dem Eis der Antarktis beschaffen?

Unter dem Eis liegt ein Kontinent (im Gegensatz zur Arktis-hier Meeresflächen). Der Kontinent hat Gebirge. Durch die Eislast jedoch, wird der Kontinent unter den Meeresspiegel gedrückt. Denkt man sich das Eis weg, wäre die Antarktis eine Wasserfläche mit einigen gebirgigen Inseln. Erst nach langer Zeit, würde sich der Kontinent

Antarktika wieder aus dem Meeresspiegelniveau heraus heben.

33) Nennen Sie 2 Beispiele für Seen, die sich unter dem Eis befinden!

Lake Wostok ((sehr großer See, durch Zufall mit der Wostok-Bohrstation gefunden) in ca.3620 Meter Tiefe; 400 bis 500 km lang, über 100 km breit -> einer der größten Seen der Erde!)

Lake Elsworth (140Meter tief, 2,5km lang)

34) Wie kommt es zum Schmelzen unter dem Eis?

- Schmelzen durch hohen Druck, nicht nur durch die Temperatur bestimmt
- je mächtiger das Eis, desto wahrscheinlicher ein See darunter (Druckschmelzpunkt kann unter 0 Grad liegen!)
- Geothermale Wärme aus dem Erdinneren

35) Was hat der Lake Wostok mit Exoplanetologie zu tun?

- In dem See unter dem Eis, wird es Forschung geben, die Leben unter extremen Bedingungen zum Ziel hat. Dieser See ist über Millionen von Jahren von der Außenwelt isoliert, ggf. gibt es dort völlig unbekannte Organismen. Die Gefahr besteht darin, den See mit unseren bekannten Bakterien zu kontaminieren. Auch ist es schwer, bis in den See zu bohren, da das Seewasser infolge des Druckausgleichs durch das gesamte Bohrloch schießen könnte.

Für die Raumfahrt ist es insofern von Belang, als dass man auf dem Jupitermond Europa sehr ähnliche Bedingungen findet:

Unter einer Kruste aus WASSEREIS, vermutet man auf Grund der Reliefstrukturen einen riesigen Ozean aus Wasser! In ihm könnten Bakterien leben (sog. Extremophile Bakterien, die unter extremen Bedingungen leben könnten), was ein **Beweis für LEBEN IM KOSMOS** darstellen würde.

- Auch auf dem Mars vermutet man nun flüssiges Wasser unter den gefrorenen Eiskappen an den Polen, so dass es auch hier, wie auf Europa LEBEN in Form von Bakterien geben kann (wobei man beachten sollte, dass Wasser *in großen Mengen* nicht zwingend für Leben notwendig ist.) **Achtung=Irdische Maßstäbe nicht unbedingt mit in den Kosmos transportieren!**

36) Warum sind die Sedimente des Sees Wostok von Interesse?

S. könnten Aufschluss über die Klimageschichte der Antarktis liefern...wann war das Eis verschwunden? Gibt es Pollen im Sediment, usw...