

Vom Menschen verursachte Klimaveränderungen

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **81 (1989)**

Heft 11-12

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-940525>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Damit wird die Ansicht des Bundesrates bestätigt, der in seiner Botschaft zum Revisionsentwurf schreibt: «Die Mindestmenge nach Absatz 1 (Art. 31) reicht in der Regel noch nicht aus, um den minimalen Schutz der wichtigsten Funktionen des Gewässers zu gewährleisten. Dieser minimale Schutz kann nun aber häufig sowohl durch eine Erhöhung der Mindestmenge als auch durch andere Massnahmen erreicht werden.» Zu diesen Massnahmen gehören u.a. «periodische Spülungen zur Verhinderung der Kolmatierung der Gewässersohle und zur Verhinderung der Ablagerung organischer Schlämme.» (Kommentar zu Art. 31 Abs. 2.) Schliesslich muss noch darauf hingewiesen werden, dass die Restwasserfrage bzw. die Gewässernutzung oft eng verbunden ist mit baulichen Eingriffen im Gewässerbett, welche vielen Tieren und Pflanzen durch das Zerstören ihrer Lebensräume (Mikrohabitate) die Lebensgrundlage entziehen. Zusätzlich zur Gewährleistung ausreichender Wassermengen sind daher Revitalisierungsmassnahmen an hart verbauten Gewässern dringend nötig.

Aus *ökologischer Sicht* ist festzuhalten, dass die im Revisionsentwurf vorgesehenen Restwassermengen in den meisten Fällen, besonders aber für kleine Gewässer, zu tief angesetzt sind und dass die von der interdepartementalen Arbeitsgruppe Akeret 1982 vorgeschlagenen Restwassermengen («Formel Matthey») als unterste Alarmgrenze zu verstehen sind, die nicht unterschritten werden darf. Trotz gewichtigen Einwänden sind aber die Restwassermengen im Revisionsentwurf (Art. 31 Abs. 1) im Sinne eines politischen Kompromisses als absolutes Minimum akzeptierbar, falls in der Praxis der Interessenabwägung (zweistufiges Vorgehen, Art. 33) die Gewässerschutzgrundsätze der Verfassung (Art. 24^{bis}) und des Gesetzes (Art. 1 und Art. 33 Abs. 3) auch wirklich durchgesetzt werden können. Die vom Ständerat vorgeschlagene Version des Art. 32 (weitergehende Ausnahmebestimmungen für Restwassermengen) ist aus der Sicht des Gewässerschutzes nicht akzeptierbar; sie würde die negativen Folgen für die Lebensgemeinschaften der Fliessgewässer weiter fördern und die nötigen Sanierungen bereits geschädigter Gewässer verhindern. Die Gewässerschutzziele könnten also mit einem solchen Gesetz nicht erreicht werden! Gegen ein wenig «griffiges», von den eidgenössischen Räten weiter «verwässertes» bzw. «entwässertes» Gewässerschutzgesetz würde wohl das Referendum ergriffen. Ob bei einer Volksabstimmung nicht auch die Initiative zum vollständigen Schutz selten gewordener aquatischer Lebensräume und Lebensgemeinschaften Erfolg hätte, wird sich weisen müssen.

Literaturverzeichnis

- [1] Hefti P. (1989): Die schweizerische Gesetzgebung zur Sicherung angemessener Restwassermengen. «wasser, energie, luft» 81: 27–29.
- [2] Bundi et al. (1989): Wasserentnahme aus Fliessgewässern: Gewässerökologische Anforderungen an die Restwasserführung. Kurzbericht der Restwassergruppe über eine Studie zur Erarbeitung ökologischer Kriterien für die Beurteilung und das Festlegen von Restwassermengen in Fliessgewässern. Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 110, Bundesamt für Umwelt und Landschaft (BUWAL), Bern.
- [3] Büttiker B. (1982): Anforderungen an die Restwassermenge aus Sicht der Fischerei. In: Schlussbericht der interdepartementalen Arbeitsgruppen Restwasser (Akeret-Bericht), Bern.
- [4] Hainard et al. (1987): Wasserentnahme aus Fliessgewässern: Auswirkungen verminderter Abflussmengen auf die Pflanzenwelt. Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 72, Bundesamt für Umweltschutz (BUS), Bern.
- [5] Roth H. und Geiger W. (1961): Die Fortpflanzung der Forelle im Bach und in der Brutanstalt. «Schweiz. Fischerei-Zeitung» 2/3: 3–11.

Adresse des Verfassers: Dr. Jürg Bloesch, Schweizerische Gesellschaft für Limnologie (SGL), Arbeitsgruppe «Revision Eidg. Gewässerschutzgesetz»; Stauffacherstrasse 159, CH-8004 Zürich.

Vom Menschen verursachte Klimaveränderungen

Seit über 30 Jahren warnen Physiker, dass die Menschheit im Begriff ist, ihre eigene Lebensgrundlage zu zerstören, indem sie die Lufthülle der Erde in eine warme Decke verwandelt: Kohlenstoff, der während Hunderten von Millionen Jahren als fossiler Brennstoff (Kohle, Öl und Gas) in der Erde gespeichert war, wird in wenigen Jahrzehnten freigesetzt. Jede Tonne Brennstoff erzeugt beim Verbrennen etwa drei Tonnen Kohlendioxid (CO₂). Die Hälfte davon verbleibt dauernd in der Atmosphäre. Seit dem Beginn der Industrialisierung hat der CO₂-Gehalt der Atmosphäre um 25% zugenommen. Bis zur Mitte des nächsten Jahrhunderts ist mit einer Verdoppelung zu rechnen.

Der Vorstand der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft hat, seiner Verantwortung bewusst, eine Informationsbroschüre geschaffen, mit der er auch eine weitere Öffentlichkeit über die Zusammenhänge zwischen CO₂-Produktion und Weltklima informieren möchte. Nachfolgend eine Zusammenfassung davon. Der vollständige Text kann bezogen werden bei: Schweizerische Physikalische Gesellschaft, Schönberggasse 9, 8001 Zürich.

Klima und Treibhauseffekt

Verschiedene Bestandteile der Atmosphäre, allen voran Wasserdampf und Kohlendioxid, wirken wie das Glas eines Treibhauses: sie lassen das sichtbare Sonnenlicht bis auf die Erdoberfläche vordringen, behindern aber die Abstrahlung von Wärme in den Weltraum. Die Erdoberfläche wird wärmer; das ist der Treibhauseffekt. Wenn die Menge dieser Gase zunimmt, verstärkt sich die Erwärmung.

Der Treibhauseffekt kann sich selbst verstärken:

- weniger Schnee macht die Erde dunkler – sie wird wärmer, wie ein schwarzes Auto
- wärmere Luft enthält mehr Wasserdampf
- wärmeres Meerwasser kann weniger CO₂ aus der Luft entfernen...

Detaillierte Berechnungen zeigen, dass eine Verdoppelung des CO₂-Gehalts der Atmosphäre eine Erhöhung der mittlere

Mittlere Kohlendioxidkonzentration (ppm)

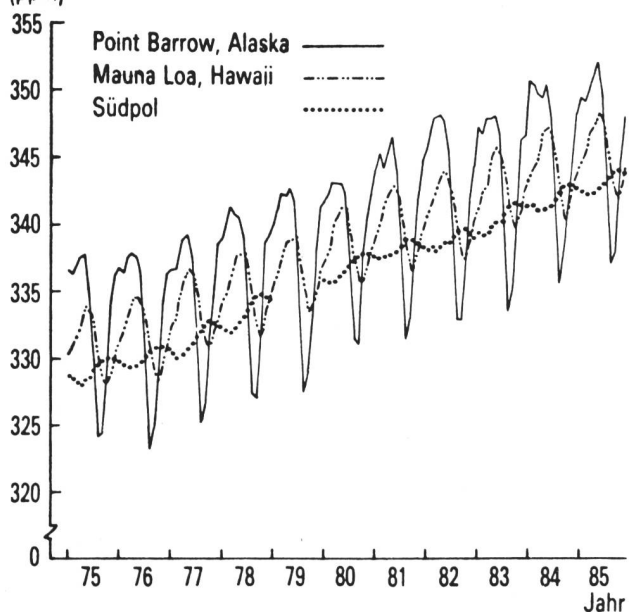


Bild 1. Zunahme der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre während der letzten zehn Jahre.

ren Temperatur der Erde um 1,5 bis 4,5 Grad zur Folge hätte.

Klimageschichte

Die Temperatur der Erde hat immer geschwankt: vor etwa 10000 Jahren ging die letzte Eiszeit zu Ende. Sie hatte 110000 Jahre gedauert. Während dieser Zeit war die Erde im Mittel nur knapp 5 Grad kühler als heute. Davor war es während 15000 Jahren so warm wie heute, zeitweise sogar ein Grad wärmer. Seit 2 Millionen Jahren pendelt das Klima der Erde zwischen diesen zwei Zuständen. Wenige Grad Veränderung haben jeweils unabsehbare Folgen.

Die Klimaschwankungen der letzten 1000 Jahre waren vergleichsweise gering; trotzdem haben die mittelalterliche Warmzeit um das 11. Jahrhundert und die «kleine Eiszeit» im 17. und 18. Jahrhundert zu einschneidenden Veränderungen der Lebensbedingungen geführt.

Die Treibhausgase

Kohlendioxid (CO₂) ist nicht das einzige vom Menschen freigesetzte Gas, das zum Treibhauseffekt beiträgt. In den letzten Jahrzehnten sind dazu gekommen:

Methan (Sumpfgas). Es entsteht in Reisfeldern, in den Mägen von Wiederkäuern, und es wird bei der Erdgasförderung freigesetzt. Seine Konzentration in der Atmosphäre nimmt etwa gleich schnell zu wie die Erdbevölkerung.

Chlor-Fluor-Kohlenwasserstoffe (CFC). Diese Stoffe, auch Freone genannt, kommen in der Natur nicht vor. Sie werden in Klimageräten, Spraydosen und zum Schäumen von Kunststoffen verwendet. Neben ihrem Beitrag zum Treibhauseffekt sind sie ausserdem für die Zerstörung des stratosphärischen Ozons verantwortlich.

Lachgas (N₂O) entsteht beim organischen Abbau von Düngern.

Alle diese Spurengase haben zusammen etwa die gleiche Treibhauswirkung wie CO₂ allein, verdoppeln also dessen Wirkung.

Erwartete Klimaänderungen

Die Spezialisten sind sich heute einig, dass bei einer Verdoppelung des CO₂-Gehalts eine globale Erwärmung um 1,5 bis 4,5 Grad zu erwarten wäre. Wegen der übrigen Treibhausgase wird diese Erwärmung bereits vor einer effektiven Verdoppelung des CO₂-Gehaltes eintreten, wohl gegen das Jahr 2030. Regionale Einflüsse sind schwierig vorherzusagen. Immerhin muss angenommen werden, dass die Temperaturen in den polaren Gegenden 3 bis 4 mal mehr steigen werden als in den gemässigten Zonen.

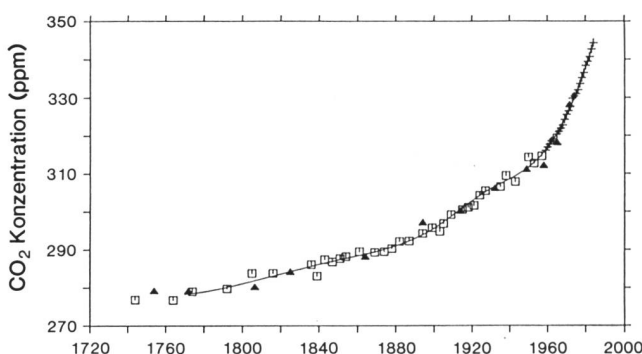


Bild 2. Atmosphärischer CO₂-Anstieg seit 1740, gemäss Messungen an Luftblasen aus einem Eisbohrkern von Siple, Antarktis (□ und △) sowie ab 1958 direkten Messungen auf Mauna Loa, Hawaii (+).

Aus Friedli, H. et al.: Ice core record of the ¹³C/¹²C ratio of atmospheric CO₂ in the past two centuries. «Nature» 324, 237 (1986).

In Mitteleuropa rechnen verschiedene Modelle bei einer Verdoppelung des CO₂ mit einer Erhöhung der Temperatur im Sommer von 0 bis 6 Grad, im Winter von 4 bis 8 Grad.

Folgen von Klimaänderungen

Veränderung der Niederschläge: die globalen Windsysteme können sich verlagern, wodurch sich die Niederschlagsverhältnisse regional verändern. Das Innere der Kontinente könnte trockener werden.

Verschiebung der Klimazonen: eine Erhöhung der mittleren Temperatur um 1 Grad entspricht einer Reise von ca. 200 km nach Süden.

Störung biologischer Gleichgewichte: Bereits leichte Klimaveränderungen können biologische Gleichgewichte stören, zum Beispiel zwischen Nützlingen und Schädlingen.

Anstieg des Meeresspiegels: Durch das Abschmelzen von Gletschern und Eiskappen (Grönland!) würde der Meeresspiegel bei einer Erwärmung um 1,5 bis 4,5 Grad um 25 bis 165 cm steigen.

Kurzfristige Klimaschwankungen: Wenn sich die Meeresströmungen verändern, können kurzfristig starke Klimastörungen auftreten.

Am bedrohlichsten ist die Geschwindigkeit, mit der Klimaveränderungen ablaufen werden. Nie in der Klimageschichte der Erde sind so grosse Änderungen so schnell erfolgt.

Erste Anzeichen

Wir wissen nicht, ob die Klimaveränderungen der letzten Jahre und Jahrzehnte auf den Treibhauseffekt zurückzuführen sind. Sie bewegen sich aber in der erwarteten Richtung:

- die globale Temperatur hat seit 1860 um 0,5 Grad zugenommen
- die sechs wärmsten Jahre seit 1860 wurden alle nach 1979 gemessen.
- Die ständig gefrorenen Böden in Alaska haben sich in den letzten Jahrzehnten um 2 bis 4 Grad erwärmt.
- in vielen Teilen der Welt häufen sich in den letzten Jahren extreme Wettersituationen (Dürre in USA, Stark-Regen in den Alpen, Überschwemmungen in Asien, stärkster Hurrikan in der Karibik und vieles mehr).

Die Herausforderung

Wie können wir der Herausforderung durch die drohenden Klimaveränderungen begegnen?

Die Wissenschaft muss die sich abzeichnenden Veränderungen nachweisen und die Zusammenhänge zwischen Klima und Ökosystem besser abklären.

Die Technik ist aufgerufen, Spartechniken zu entwickeln und Energiesysteme zur Verfügung zu stellen, welche kein CO₂ und andere klimawirksame Gase produzieren, um unsere Energiewirtschaft möglichst rasch in das CO₂-freie Zeitalter überzuführen.

Die Wirtschaft muss weltweit erkennen, dass quantitatives Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum das Problem verschärft und dass Investitionen in Sparmassnahmen oft höhere Rendite aufweisen als solche in Versorgungsanlagen.

Die Gesellschaft muss sich bewusst werden, dass alle direkt oder indirekt betroffen sein werden und dass die Probleme nur gemeinsam bewältigt werden können. Die Bedrohung ist von globaler Dimension. Ihre Folgen können nur durch massvollen und intelligenten Einsatz der Technik gemildert werden, aber keinesfalls in Konfrontation mit ihr.

Kontaktadresse: Schweizerische Physikalische Gesellschaft, Schönberggasse 9, CH-8001 Zürich.