

Zeitschrift: Berner Geographische Mitteilungen
Herausgeber: Geographisches Institut Universität Bern, Geographische Gesellschaft Bern
Band: - (1986)

Artikel: Klimabeeinflussung durch Spurengase
Autor: Bach, W. / Schüpbach, Evi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-321480>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

sondern auch Platz bieten für die Durchführung von rituellen Festen.

Im mythologischen Selbstverständnis der Newar, der grössten Volksgruppe im Kathmandu-Tal, bilden Menschsein, Raum und Zeit in ihrer religiösen Durchdringung eine Einheit. Wohin sich der Mensch auch begibt und was er auch unternehmen mag, Heiligtümer und Symbole begleiten ihn auf seinem Weg, weisen ihm Anfang und Ende eines dörflichen Lebensraumes oder vermitteln ihm Sicherheit in seinen täglichen Unterfangen. Diese Einheit ist eine Selbstverständlichkeit. Sie manifestiert sich sehr deutlich in den alljährlich wiederkehrenden religiösen Festen mit ihrem charakteristisch rituellen Ablauf. Rituale, verstanden als locker gehandhabter Vollzug absoluter Notwendigkeiten, weisen immer zurück zum Ursprünglichen an sich und eliminieren dadurch Trennung und Spaltung der vergangenen Zeit. Durch dieses gleichsam Rückgängigmachen der Geschichte entsteht Lebenserneuerung und Einheit.

Rituale zielen ab auf Ueberwindung von Chaos und Krise. Sie sind deshalb unerlässlich. Rituale brauchen keine Oeffentlichkeit. Sinn und Zweck liegen allein in ihrem Vollzug. Ein häufig zu beobachtendes Merkmal ritueller Handlungen sind Begehungen, Umrundungen, Prozessionen und ähnliches, häufig ausgeführt von lebenden Göttern selbst, im Sinne eines Abschreiten von Raum und Zeit. Und letztlich sind Rituale und Lebensraum untrennbar. Der Lebensraum ist somit immer auch sakralisiert.

Eines der grossen Stadtrituale, das nepalische Neujahrsfest (Bisket-Jatra) am 14. April, soll im folgenden kurz beschrieben werden:

Zentrales Thema dieses Festes ist die Erneuerung der Welt und die Sicherstellung ihres Fortgangs durch eine prozessionsartige Begehung der Stadt. In einem Tempelwagen wird Bhairava, eine der vielen Gottheiten, in einem Wettstreit der beiden Stadthälften durch die Strassen gezogen. Der Wagen absolviert dabei über verschiedene Zwischenstationen ein vorgegebenes Programm, das am Neujahrsabend zur Aufrichtung eines grossen Baumes führt. Der Gott verlässt den Wagen und das neue Jahr kann beginnen. Der Wagen wird zu einem Festplatz am Fluss gezogen, wo die Bevölkerung an Neujahr ein rituelles Bad nimmt und nach der Verehrung des Bhairava die Stadt neu und "geläutert" betritt. Nach einer kultischen Prozession durch die Stadtteile endet das Ritual mit einem gemeinsamen Mahl und einem fröhlichen Fest. Dieser absolut notwendige Handlungsablauf ist genau festgelegt, die einzelnen Aufgaben sind verschiedenen Berufsgruppen und sozialen Schichten genau zugewiesen und werden auch fraglos erfüllt. Allein die mangelnde Finanzierung könnte das Fest in Zukunft gefährden, da die Gelder aus der dazu gegründeten staatlichen Stiftung entweder zu klein sind oder aber im korrupten Verwaltungsdschungel steckenbleiben.

Im Verständnis der Newar wird Neujahr gedeutet als Zeit der Krise, der Diversität und Gegensätze in der Stadt. Mit dem Ziehen des Wagens wird die damit verbundene Aggression symbolisiert, die dann aber mit der Errichtung des Neujahrsbaumes zum Sieg der Erneuerung über das Chaos führt und die Kontinuität von Zeit und Raum gewährleistet.

Die Komplexität und Intensität sozialer Muster einerseits und die Sakralisierung des Lebensraumes andererseits bilden die Voraussetzung für den unabdingbaren Vollzug newarischer Erneuerungsrituale und damit für den Fortgang der Welt schlechthin.

Theo Bachmann

Klimabeeinflussung durch Spurengase

Prof. Dr. W. Bach, Universität Münster, 25.11.86

Professor Bach arbeitet seit Jahrzehnten im Bereich der globalen Klimaveränderungen und hat diese Problematik aus verschiedensten Blickwinkeln ausgeleuchtet. Aus seinem breiten Arbeitsspektrum sprach er vor der Geographischen Gesellschaft über Spurengase und ihre Einwirkungen auf das globale Klimasystem. Dabei gelangte er zu interessanten Schlussfolgerungen.

Der Mensch baut seine Atmosphäre um

Das Klima der Erde hängt ab von der einfallenden Sonnenenergie und ihrer Absorption am Erdboden und in der Atmosphäre. Die Absorption innerhalb der Atmosphäre wird durch die Konzentration und den Anteil strahlungsaktiver Gase wie H_2O , CO_2 , CH_4 sowie CFM (Chlorfluormethane) bestimmt. Bei erhöhten Konzentrationen dieser Gase infolge verstärkter anthropogener Emission wird mehr langwellige Energie absorbiert und in die Atmosphäre zurückgestrahlt (Treibhauseffekt). In Form von chemisch wirksamen Spurengasen wie CO und NO, welche über photochemische Prozesse Ozon (O_3) erzeugen können, treten weitere, indirekte Klimaeffekte hinzu. Dabei verdient das dreiatomige Sauerstoffmolekül Ozon (O_3) eine besondere Beachtung: Es absorbiert nicht nur im langwelligen (infraroten) Bereich wie die andern Spurengase, sondern auch im kurzwelligen (solaren) Bereich. In der Stratosphäre bildet es eine Schutzschicht (Ozon-schicht), welche die kurzwellige Sonnenenergie ausfiltert. Durch anthropogene Einflüsse (CFM) wird Ozon dort zerstört, während es in der bodennahen Luftschicht (Troposphäre) vermehrt aufgebaut wird und infolge seiner solaren und infraroten Eigenschaften bei einer Erhöhung der Konzentration zu einer Temperaturzunahme führt.

Die Trends klimawirksamer Spurengase

Kohlendioxid (CO_2)

Eiskernbohrungen und Baumringanalysen zeigen, dass die CO_2 -Konzentration der Atmosphäre von der vorindustriellen Zeit bis heute um rund 30% zugenommen hat. Weltweit an mehr als einem Dutzend Stationen durchgeführte Messungen lassen gegenwärtig eine Wachstumsrate von 0,4% erkennen. Modellrechnungen ergeben für eine CO_2 -Verdoppelung einen mittleren globalen Temperaturanstieg von $3 \pm 1,5$ Kelvin mit 2 bis 3 mal höheren Temperaturen an den Polen.

Chlorfluormethane (CFM)

Bei den CFM handelt es sich mit Ausnahme von Methylchlorid um rein industriell hergestellte Substanzen. Sie finden als Treibgase in Sprühdosen, als Kühlmittel in Kühlschränken oder als Lösungsmittel in der Kunststoffverschäumung Anwendung. Rund 87% aller hergestellten CFM gelangen innerhalb eines Jahres in die Atmosphäre. Durch katalytische Zerstörung von Ozon (O_3) in der Stratosphäre wirken sie auf den Strahlungshaushalt ein.

Die bekanntesten CFM, Freon 11 und Freon 12, sind in den USA, der BRD und den skandinavischen Ländern teilweise verboten worden. Seit 1974 ist daher ihre Wachstumsrate in der Atmosphäre von 10% auf 3 - 5% / Jahr geschrumpft. Allerdings wird in jüngster Zeit wieder eine leicht zunehmende Tendenz beobachtet. Gemäss Modellrechnungen führt eine Verdoppelung von Freon 11 und 12 zu einem mittleren globalen Temperaturanstieg von 0,13 bis 0,15 Kelvin.

Von besonderer Tragweite sind die langlebigen CFM wie z.B. CFM 14 und CFM 116, die als Nebenprodukte der Aluminiumindustrie anfallen. Ihre atmosphärische Verweilzeit beträgt mehr als 500 Jahre.

Methan (CH_4)

Eiskernbohrungen auf Grönland und in der Antarktis zeigen, dass der CH_4 -Gehalt der Atmosphäre in den vergangenen 3000 Jahren konstant geblieben ist. Seit der industriellen Revolution bis heute hat eine Zunahme um rund 50% stattgefunden. Die gegenwärtige Wachstumsrate beträgt weltweit etwa 1 - 2% pro Jahr. Modellrechnungen ergeben für eine Verdoppelung des CH_4 einen mittleren globalen Temperaturanstieg von 0,3 Kelvin.

Distickstoffoxid (N_2O)

Der Lachgas-Gehalt der Atmosphäre steigt sowohl auf der nördlichen als auch auf der südlichen Halbkugel mit einer ähnlichen Wachstumsrate an. Während der vergangenen ca. 20 Jahre betrug sie zwischen 0,2 - 0,3% pro Jahr. Eine N_2O -Verdoppelung hätte einen mittleren globalen Temperaturanstieg von 0,3 bis 0,4 Kelvin zur Folge.

Ozon (O_3)

Es muss klar unterschieden werden zwischen den Vorgängen in der Troposphäre und in der Stratosphäre.

In der Stratosphäre wird Ozon durch ein photostationäres Gleichgewicht auf- und abgebaut. Durch die in verschiedenen Höhenschichten ablaufenden Reaktionen mit Stickoxiden (NO_x), CFM und CO_2 kann es zu Änderungen der Ozonverteilung kommen.

lung kommen. Messungen von Satelliten und Bodenstationen zeigen, dass die Ozonkonzentration in einer Höhe von 30 - 40 Kilometern in den vergangenen Jahren um 0,3 - 0,4% abgenommen hat. Laut Modellrechnungen ist bei einer Reduktion um 25% mit einer Temperaturabnahme um 0,4 Kelvin zu rechnen.

In der Troposphäre sind zwei chemische Reaktionsketten von Bedeutung: Bei hohen NO-Konzentrationen wird Ozon (O_3) gebildet, während unterhalb eines kritischen Konzentrationsverhältnisses von O_3 zu NO es zu einem Ozon-Abbau kommt. Messungen haben ergeben, dass zwischen 1966 und 1980 sowohl auf der Nord- als auch auf der Südhalbkugel ein ansteigender troposphärischer Ozon-Trend klar erkennbar ist. Modellrechnungen ergeben für eine troposphärische Ozon-Verdoppelung einen Temperaturanstieg von 0,9 Kelvin.

Handlungsstrategien oder was können wir dagegen tun?

Anthropogen verursachte Klimaänderungen sind kein unabdingbares Schicksal! Der Referent stellte eine Anzahl von Steuerungsmöglichkeiten vor, durch die wir die zukünftige Richtung mitbestimmen können. Gerade wegen der in unserem Wissen bestehenden Unsicherheiten empfehle sich eine Vorsorgestrategie, die sowohl Grundlagenforschung als auch Erforschung von Auswirkungen der Klimaänderungen auf die Menschheit vorantreibt. Gleichzeitig sei die Einführung gezielter Vorsorgemaßnahmen zur Reduzierung des Klimarisikos einzuleiten. Eine solche risikoarme Strategie ist gekennzeichnet durch

- . eine effiziente Nutzung unserer Energieressourcen, dies
 - reduziert den Energiebedarf und Schadstoffausstoß;
 - erfordert einen geringeren Einsatz von Energieträgern;
 - öffnet bei vermindertem Energiebedarf den umweltfreundlicheren erneuerbaren Ressourcen die Möglichkeit, schon einen wesentlichen Beitrag zur Energieversorgung zu leisten;
- . einen zügigen Ausbau erneuerbarer Ressourcen; d.h.
 - die bessere Verwertung von Abfall und die Nutzung von Bioenergie;
 - die Reaktivierung und Modernisierung der vorhandenen Wasserkraftwerke;
 - der Ausbau von Sonnenkollektoren zur Gewinnung von Niedertemperaturwärme;
 - längerfristig der Aufbau einer Solar-Wasserstoffwirtschaft;
- . eine wirksame Kontrolle aller industriell hergestellten chemischen Substanzen, das schließt ein
 - den Nachweis der Unbedenklichkeit neuer chemischer Substanzen;
 - die drastische Reduktion aller vorhandenen chemischen Substanzen;
- . technische Massnahmen zur Emissionskontrolle sowie
- . Massnahmen zur Regulierung von Landnutzung und zur Eindämmung der Landschaftszerstörung.

Evi Schüpbach

Vom Cotton-belt zur landscape in pine - Wandlungen in der Bodennutzung im

Südosten der USA

Prof. Dr. H.W. Windhorst, Universität Osnabrück, 9.12.86

Prof. Dr. Windhorst ist Wirtschafts- und Sozialgeograph. Er hatte die Möglichkeit auch öfters sein Studienobjekt, die Vereinigten Staaten von Amerika und insbesondere ihren Südosten, zu besuchen. Ein weiteres Schwergewicht seiner Forschungsarbeiten bilden Diffusionsstudien von Phänomenen (z.B. Ausbreitungsstudien von agrarwirtschaftlichen Innovationen).

Seine Ausführungen sind ein historisch-geographisches Zugreifen auf die gegenwärtige Situation des Südostens der USA.

Ueber den historischen Südosten gibt es auch etliche gut recherchierte Romane, wie Onkel Tom's Hütte (H.B. Stowe), Vom Winde verweht (M. Mitchell), Colorado Saga (J.A. Mitchener) und New Orleans (W. Faulkner).

Einblicke in den Südosten der USA

Die ursprüngliche Vegetation vor den Eingriffen der Einwanderer bestand in Küstennähe aus Kiefernwäldern und im speziellen im Süden aus Zypressensümpfen