



Leben mit der Klimakrise

## Wie uns über Wasser halten?



**Fahrgäste ohne Bargeld bleiben stehen  
ÖV-Betriebe sparen auf Kosten des Klimas**



**Überzogene Sterilisierungsvorschriften  
Umweltrisiken ohne Nutzen für die Patient:innen**

Editorial	3
Deine Unterschrift gegen Chiemüll in Basler Wohnquartier Petition – alle dürfen unterschreiben	4
ÖV-Fahrgäste ohne Bargeld bleiben auf der Strecke Martin Forter, Geschäftsleiter AefU	5
Sterilisierungsvorschriften: Umweltrisiken ohne Nutzen Dr. med. Katrin Baumann Conzett, Vorstandsmitglied AefU, Luzern	7
Unterschätzte Gesundheitskosten der Klimaerwärmung Prof. Dr. Lint Barrage, ETH Zürich	10
Hochwasserschutz braucht dynamische Anpassungen Prof. Dr. Andreas Zischg, Oeschger Zentrum für Klimaforschung, Uni Bern	12
Mit Sonnenstrahlen gegen den Klimawandel? Luigi Jorio und Kai Reusser, SWI swissinfo.ch	15
WasserKultur für eine zukunftsfähige Agrarkultur Markus Schwegler und Claudia Meierhans, NaturGut Katzhof, Richenthal LU	18
Trojan Horse Award 2025 8. AefU-Förderpreis für Forschung zu Ultrafeinen Partikeln in der Luft	22
Bestellen: Terminkärtchen und Rezeptblätter	23
Die Letzte	24

16. Dezember 2025

*Titelbild:*

© Staatskanzlei Luzern/  
Franco Mantovani

### Forum Medizin & Umwelt: **Save the date!**

Die AefU-Tagung 2026 thematisiert die Effekte von Medikamenten auf die Umwelt. Von der Produktion bis zur Ausscheidung oder Entsorgung.  
Heilt der Zweck die Mittel?

**DO, 7. Mai 2026 in Solothurn, 9.45 bis 16.45 Uhr,  
Programm demnächst auf [2](http://www.aefu.ch>tagung</a></b></p></div><div data-bbox=)**

# Liebe Leserin

# Lieber Leser

Wir müssen entschlossen die Klimakrise lösen. Derweil kommen wir nicht darum herum, uns an ihre bereits massiven Auswirkungen anzupassen. Dieses Heft setzt den Schwerpunkt von OEKOSKOP 3/25 fort.

Der menschliche Körper kann nur sehr begrenzt hohen Temperaturen trotzen. Die Zunahme hitzebedingter Spitalaufenthalte geht auch aufs Konto der Klimaerwärmung. Nur weisen das die gängigen Modelle nicht aus, mit welchen die Länder die Klimaschäden kalkulieren. Auch die Schweiz unterschätzt so die Gesundheitskosten für die Klimaanpassung (Beitrag Barrage, S. 10).

Überschwemmungen sind die Kehrseite von Hitze und Trockenheit durch die Erderwärmung. Eine Serie von Hochwasserjahren reiht sich in die jüngere Vergangenheit. Wo wir heute siedeln, wirtschaften und noch immer bauen, werden wir künftig immer häufiger im Wasser stehen. Wie können wir den Hochwasserschutz an diese Prognose anpassen? (Beitrag Zischg, S. 12)

Die Verlockung ist gross, anstatt endlich die Klimaprobleme zu lösen, das Klima selbst zu verändern. Etwa die Sonnenstrahlung umzulenken. Die Menschen als Geo-Ingenieur:innen. Mit unabsehbaren Folgen (Beitrag Jorio und Reusser, S. 15).

Auf dem Katzhof finden Mann und Frau Lösungen mit der Natur für die Klima-Herausforderungen am Boden. Als Pendant zur viel besprochenen Schwammstadt entsteht hier «Schwammland». Eine ausgeklügelte WasserKultur bringt Ausgleich zwischen Trockenheit und Starkniederschlägen auf die Felder. Zugleich wächst eine schöne Agrarlandschaft heran (Beitrag Schwegler und Meierhans, S. 18).

Das Heft beginnt mit zwei Artikeln über «klimakontraproduktive» Neuerungen: im öffentlichen Verkehr und bei den Sterilisationsvorschriften. Statt ihr Scherlein zum Klimaschutz beizutragen, machen sie das Gegenteil. Mit fadenscheinigem Sparargument weigern sich Verkehrsbetriebe zunehmend, fürs Billett Bargeld anzunehmen. Sie legen der umweltfreundlichen Bahn-, Tram- und Busfahrt unnötige Hindernisse in den Weg (Beitrag Forter, S. 5). Selbst im Gesundheitswesen nehmen neue Vorschriften kaum Rücksicht aufs Klima. Aktuell bei den geplanten Auflagen für die Sterilisation von medizinischen Instrumenten in Arzt- und Zahnarztpraxen. Sie schaffen völlig verkehrte Vorteile für Einwegprodukte (vgl. auch OEKOSKOP 3/23). Es drohen zusätzliche Ressourcenverschwendungen und noch höhere Abfallberge (Beitrag Baumann, S. 7).

Nun bitte ich noch um doppelte Aufmerksamkeit. Erstens für die Gewinnerin des diesjährigen Trojan Horse Awards. Zum achten Mal wurde der AefU-Förderpreis bereits vergeben (Beitrag Rothen-Rutishauser, S. 22). Zweitens für die Petition gegen «Charmmüll im Klybeckquartier», lanciert auf Basis der soliden AefU-Recherche am ehemaligen Chemiestandort Basel (S. 4). Alle dürfen unterschreiben!



Stephanie Fuchs, leitende Redaktorin

PS: Das OEKOSKOP-Team wünscht Dir viel Musse zwischen den Jahren – auch für diese Lektüre. Und übrigens: Auf Seite 9 findet sich eine Geschenkidee, die über die Festtage hinaus wirkt.



<https://www.facebook.com/aefu.ch>



<https://www.linkedin.com/company/aefu>

# Deine Unterschrift

## gegen Chemiemüll in Basler Wohnquartier



**Das Umfeld des Spielplatzes Ackermätteli und weitere Strassen und Plätze im Klybeck sind endlich gründlich auf Chemieabfälle zu untersuchen.**

Eine Petition darf jede Person unterzeichnen, unabhängig von Alter, Nationalität und Wohnort. Die Petition richtet sich an den Grossen Rat des Kantons Basel-Stadt.  
Petent:innen haben Anspruch auf eine Beantwortung, in der Regel innert 18 Monaten.

Vorname	Name	Adresse	Unterschrift

### Warum braucht es deine Unterschrift?

Seit Jahren ist bekannt und belegt, dass im Altrheinweg beim Ackermätteli (Grünanlage mit Spielplatz) und unter weiteren Strassen und Plätzen im Klybeck Chemieabfall liegt. Unklar ist das Ausmass der Verschmutzung und die Gefährlichkeit des Mülls für die Menschen im Quartier und die Umwelt. Dies, weil sich die Behörden gegen eine gründliche Abklärung stellen und behaupten: Alles bekannt. Alles kein Problem.

So geht es nicht. Die Menschen im Klybeck und ihre Nachkommen haben ein Recht darauf zu erfahren, was sich genau im Untergrund ihres Quartiers verbirgt. Und ebenso, welche Risiken damit verbunden sind. Deshalb fordern wir, dass das Gebiet um den Altrheinweg ab Dreirosenbrücke bis zur Wiese endlich umfassend und systematisch untersucht wird.

#### Urherberinnen dieser Petition:

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), BASTA!, Grüne Basel-Stadt, Neutraler Quartierverein Unterer Kleinbasel, Pro Natura Basel-Stadt, Wohngenossenschaft Klybeck (WGK), WWF Basel, Zukunft.Klybeck.

#### Bogen – auch teilweise ausgefüllt – möglichst umgehend einsenden an:

Zukunft Klybeck, Hammerstrasse 133, 4057 Basel

Oder unterschreibe gerne online.

Hier findest du auch weitere Infos.

[www.aefu.ch/petition\\_klybeck](http://www.aefu.ch/petition_klybeck)



# Fahrgäste ohne Bargeld bleiben auf der Strecke

Martin Forter,  
Geschäftsleiter AefU

Der Umstieg vom Auto auf Bahn, Tram und Bus ist ein unverzichtbarer Beitrag, um die Klimaziele zu erreichen. Die Abschaffung der Bargeld-Tickets stellt sich der ÖV-Nutzung sinnlos in den Weg.

Möglichst viele Menschen sollen statt dem Auto die deutlich umweltverträglicheren öffentlichen Verkehrsmittel (ÖV) benutzen. Das dafür nötige dichte Liniennetz und der hoch getaktete Fahrplan sind nur möglich dank umfangreichen staatlichen Mitteln. 7.5 Milliarden (Mia.) Franken überwiesen Bund, Kantone und Gemeinden im Jahr 2022 für den Personentransport an die Verkehrsunternehmen. Damit deckt die öffentliche Hand 55% der Kosten im ÖV von insgesamt 13.7 Mia. Franken.

## Kleinkrämerisch

Wie viel spart die BLS mit dem Verzicht auf Bargeld bei einer Lebensdauer der Ticket-Automaten von 15 Jahren? Es sind pro Gerät und Tag knapp 8 Franken, wie die Berechnung von OEKOSKOP zeigt.<sup>1</sup> Im Jahr 2024 entsprach das 2.4% der durchschnittlichen Ticketeinnahmen pro Maschine bzw. 4.9% derer Befinnahmen. Oder dem Preis eines Billets von Bern nach Belp BE oder dem Halbtax-Ticket nach Busswil BE. Das ist bescheiden. Erst recht im Verhältnis zu den Gesamtvertriebskosten für Abonnemente und Tickets, Webpage, Apps und Schalterbedienung.

Gegenüber OEKOSKOP hält der Verkehrsverbund Luzern (VVL) denn auch fest: Die Mehrkosten für Automaten mit Bargeldannahme würden, «gemessen an den gesamten Distributionskosten, sehr gering» ausfallen.

Im April 2025 aber stellte das Konsumt:innenmagazin K-Tipp fest: «Es wird immer schwieriger, den öffentlichen Verkehr zu benutzen». Denn Busbetriebe stellen den Ticketkauf beim Fahrpersonal ein, Billettautomaten verschwinden oder sie nehmen kein Bargeld mehr an.

### Bis zur Hälfte bezahlen bar

Dabei lösen noch immer viele Fahrgäste ihre Billette am Automaten in bar. Gemäss eigenen Angaben sind es bei den Basler Verkehrsbetrieben (BVB) 20% der Tickets, beim Verkehrsverbund Zürich (VBZ) 30%, bei den Städtischen Verkehrsbetrieben Bern (BernMobil) 40%, und beim Transport public genevois (tpg) 42%. Bei der Bern-Löschberg-Simplon-Bahn (BLS) sind es gar rund 50%. Trotzdem planen oder verlangen schon jetzt immer mehr Verkehrsbetriebe von ihren Fahrgästen, die Billette elektronisch z. B. via Kreditkarte oder Prepaid-Karte (vgl. Kasten S.6) zu bezahlen. Dazu gehören etwa die Busbetrieb Aarau AG, gewisse Regionen der schweizweit tätigen Postauto AG, die BLS oder die BVB. Das schafft Hemmschwellen, ausgerechnet bei der Nutzung des klimafreundlichen und hochsubventionierten ÖV.

### Kundschaftsbedürfnisse – eine Nebensache?

Einige ÖV-Betriebe verhalten sich dabei, wie man es von Monopolbetrieben befürchtet: Sie interessieren sich wenig für die Wünsche und Bedürfnisse ihrer Kund:innen. Die Fahrgäste müssen sich

an die Vorgaben anpassen, sonst bleiben sie an der Haltestelle stehen.

Die BVB haben nicht etwa ihre Kund:innen über die Abschaffung der Bargeld-Automaten befragt, sondern «mit diversen Interessenverbänden gesprochen, welche die unterschiedlichsten Bevölkerungsgruppen repräsentieren», so die Medienstelle.

Die BLS teilen OEKOSKOP mit, sie hätten «während einer Testphase» zu Automaten ohne Bargeldschlitz «Umfragen durchgeführt». Dazu schrieb der K-Tipp im September 2021 Genaueres: «Vier Monate lang testete das Unternehmen die Geräte» ohne Bargeldannahme, unter anderem in Bern, «und wertete 250 Kundenrückmeldungen aus». Das Resultat war eindeutig, wie die BLS damals in einer Medienmitteilung festhielt: «Viele Kundinnen und Kunden möchten ihr Billett am Automaten auch weiterhin bar bezahlen können.»

### Die Bargeld-Gewohnheit ändern

Sieben Monate später aber berichtete der K-Tipp erneut darüber. Die BLS ignorierte die eigenen Testergebnisse und wollte neue bargeldlose Automaten beschaffen. Zwar verlangte 2024 auch das Berner Kantonsparlament den Erhalt der Bargeldautomaten. Doch die Berner Regierung befand, die Beschaffung der Automaten ohne Einwurfschlitz sei bereits zu

<sup>1</sup> Mehrkosten gem. Regierung BE für Neubeschaffung von 148 BLS-Bargeld-Automaten statt bargeldlosen: CHF 1.1 Mio./15 Jahre (Lebensdauer). Mehrkosten gem. BLS für Unterhalt von 166 Bargeld-Automaten in BE/FR/SO/VS: CHF 400 000/Jahr. Entspricht Mehrkosten von CHF 7.96/Tag und Automat.

*Der Bargeldeinwurf soll von vielen Automaten verschwinden. Das erschwert die klimafreundliche Reise.*

© Montage: AefU

weit fortgeschritten, um den Parlamentsbeschluss noch umzusetzen.

Im Oktober 2025 gab die BLS schliesslich bekannt, dass ihre neuen Automaten nur noch bargeldlos funktionieren. Die Missachtung der Kundenwünsche begründete die BLS auf Anfrage von OEKOSKOP so: Beim Testbetrieb 2021 hätte man festgestellt, dass die meisten Kund:innen «aus Gewohnheit Bargeld nutzen». Woraus die BLS dies genau schloss, bleibt offen. Jedenfalls scheint das Bahnunternehmen entschlossen, seinen Fahrgästen diese «Gewohnheit» auszutreiben.

Übrigens: Bernmobil beschaffte seine neuen Automaten gemeinsam mit der BLS – jedoch mit Bargeldschlitz.

### **Sparen als Vorwand**

Die meisten ÖV-Betriebe begründen die Abschaffung der Bargeldautomaten mit Sparen.

Ohne Bargeldannahme sei die Automatenbeschaffung «ca. 50% günstiger», heisst es etwa bei den BVB. Sie könn-

ten jedoch «keine exakten Angaben in Franken» nennen, es handle sich um eine Schätzung. Die BVB wissen also nicht, wieviel sie tatsächlich einsparen würden – oder wollen die Zahlen nicht preisgeben. Viel kann es kaum sein, wie OEKOSKOP am Beispiel der BLS nachrechnet (vgl. Kasten S. 5).

An den Automaten des Verkehrsverbundes Luzern (VVL) wird es hingegen weiterhin möglich sein, mit Bargeld zu bezahlen. Ebenso an den BLS-Automaten auf Luzerner Kantonsgelände. Zwar wollte die BLS auch dort die Bargeldautomaten abschaffen. Das Luzerner Kantonsparlament hatte aber schon im Dezember 2023 eine anderslautende Motion angenommen.

### **Bargeldeinwurf darf nicht extra kosten**

Nun entschädigen der Kanton Luzern und ebenso der Kanton Neuenburg – bzw. deren Steuerzahler:innen – die BLS für den Münzschlitz auf ihrem jeweiligen Einzugsgebiet.

## **Prepaid: Verlust für Fahrgäste?**

Als Alternative zum Bargeld-Ticket verkaufen die Verkehrsbetriebe ihren Fahrgästen Prepaid-Karten gegen bar. Ein komplizierter Umweg, um am bargeldlosen Automaten sein Billett zu lösen.

Die Wertkarten sind in der Regel unpersonal, mit mindestens 10 Franken aufzuladen und haben eine befristete Gültigkeit. Bei den Basler Verkehrsbetrieben (BVB) ist noch unklar, ob sie Restbeträge zurückstatten. Die Bern-Lötschberg-Simplon-Bahn (BLS) – wo der maximale Ladebetrag 3000 Franken beträgt – bezahlt jedenfalls nichts zurück. Wertkartenbenutzer:innen verlieren also unter Umständen Geld – ein weiterer Stolperstein, den ÖV zu nutzen.

Schliesslich werden verlorene oder gestohlene Prepaid-Karten von der BLS «weder ersetzt, gesperrt noch erstattet».

### **Spontan legal mitfahren wird immer schwieriger**

Wo soll jemand, der etwa nachts ungeplant einen Bus oder ein Tram besteigen will, eine Wertkarte kaufen? Die BVB lassen diese Frage offen. Der BLS-Mediendienst empfiehlt Reisenden ohne Kreditkarte «frühzeitig eine Prepaid-Karte zu beziehen.» Also spontane Fahrten zu planen? Damit fördern die ÖV-Betriebe geradezu das Schwarzfahren – das sie zugleich immer mehr kriminalisieren.



Trotz geringer Mehrkosten für die Bargeldannahme verstehen verschiedene Verkehrsbetriebe diese also nicht mehr als selbstverständlichen Teil ihres Grundauftrags. Sie verlangen dafür zusätzliche Subventionen. Dem gilt es politisch einen Riegel vorzuschieben.

Bund, Kantone und Städte sollen ihre Verkehrsbetriebe verpflichten, an den Automaten weiterhin Bargeld zu akzeptieren. Sonst werden jene vom ÖV ausgeschlossen, die die Digitalisierung nicht mitmachen wollen oder können – während sie ihn mit den Steuern massiv mitfinanzieren. ■

**Martin Forter** ist seit 2011 Geschäftsführer der AefU.  
[info@aefu.ch](mailto:info@aefu.ch)  
[www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)

# Neue Sterilisierungsvorschriften: Umweltrisiken statt Patient:innennutzen

Katrin Baumann Conzett,  
Dermatologin, Luzern

Die Aufbereitung von Medizinprodukten in der Arztpraxis ist in Gefahr. Es droht auch hier eine Ressourcenverschwendungen durch Einweginstrumente. Bedenken und Kritik am Entwurf der neuen GPA-ambulant.

Arztpraxen in der Schweiz sind Orte des Vertrauens. Patient:innen lassen täglich kleinchirurgische Eingriffe in ihrer Hausarztpraxis oder beim niedergelassenen Spezialisten durchführen, von der Entfernung kleiner Hautveränderungen über das Nähen von Wunden bis hin zu minimalinvasiven orthopädischen oder dermatologischen Massnahmen. Und das hat seinen guten Grund: Die Geschichte der ambulanten Kleinchirurgie in der Schweiz ist eine Erfolgsgeschichte. Sie steht für wohnortsnahe, kontinuierliche Versorgung und für eine Behandlung, die auf der ärztlichen Sorgfaltspflicht beruht und nicht auf dem maximalen technischen Aufwand.

## Unrealistische Anforderungen

Trotz dieser Bilanz wird das ambulant bewährte System aktuell durch zusätzliche Vorschriften bedroht. Derzeit ist

eine Anpassung (Version Juni 2025) der «Schweizerischen Guten Praxis zur Aufbereitung von Medizinprodukten in ambulanten Gesundheitseinrichtungen» (kurz GPA-ambulant), in Vernehmlassung. Die Kantonsapotekervereinigung KAV und Swissmedic<sup>1</sup> verlangen darin Vorkehrungen, die in bestehenden Praxen kaum umsetzbar sind (vgl. Kasten S. 8).

In der Konsequenz bedeuten diese räumlich, zeitlich und finanziell unrealistischen Vorgaben praktisch unvermeidbar die Umstellung auf Wegwerfinstrumente bei ambulanten Eingriffen in der Arztpraxis.

## Die Faktenlage: Kein erhöhtes Risiko bei bewährten Standards

Wie fundiert sind die neuen Forderungen? Verbessern sie tatsächlich die Sicherheit für die Patient:innen? Der Blick

auf die wissenschaftlichen Erkenntnisse zeigt eindeutig: Es liegen keine Hinweise und keine Evidenz dafür vor, dass die Aufbereitung in Hausarztpraxen in einem eigens dafür vorgesehenen Raumbereich ein erhöhtes Infektionsrisiko verursacht. Die in der neuen GPA-ambulant verlangten separaten Räumlichkeiten rechtfertigen sich also nicht.

Auch internationale Studien weisen nach, dass weder strengere bauliche Vorgaben noch eine Umstellung auf Einweginstrumente zu einer messbaren

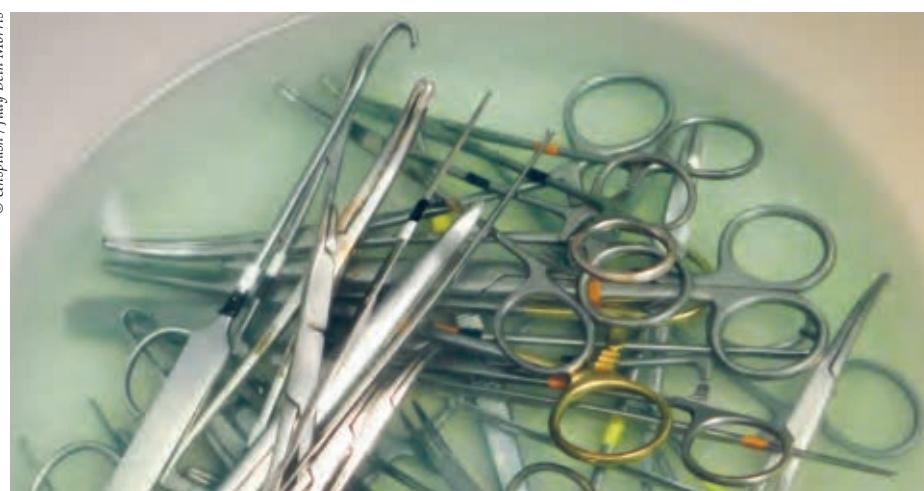
## Vernehmlassung GPA-ambulant

Die in Revision befindliche GPA-ambulant verlangt unter anderem:

- separate Räume für die Sterilisation, separate Raumbereiche sollen nicht mehr genügen;
- überzogene Anforderungen bei der Aufbewahrung der sterilisierten Medizinprodukte, so müssten z.B. Behälter sowie Türen und Schubladen von separaten Schränken mit Dichtlippen ausgestattet werden;
- höhere Hürden bei der Personalausbildung;
- zusätzlicher Dokumentationsaufwand, z.B. wäre künftig jedes einzelne Instrument einer sterilisierten Charge aufzulisten.

Die AefU haben dazu kritisch Stellung genommen.

© Unsplash / Judy Beth Morris



Medizinische Einweginstrumente aus Edelstahl – für den Müll. Ein Recycling erfolgt nur in kleinem Umfang.

Verbesserung der Hygiene führen.<sup>2</sup> Entscheidend für die Patient:innensicherheit bleibt die professionelle Umsetzung bewährter Hygienestandards durch erfahrene Ärzt:innen und qualifiziertes Fachpersonal. Diese Standards sind seit Jahrzehnten etabliert und Routine in der Schweizer Praxislandschaft.

### **Neue Vorschriften schaffen neue Probleme**

Die vorgeschlagenen Auflagen in der GPA-ambulant bergen beträchtliche Risiken für die ambulante Versorgung in der Schweiz.

- Problematische Einweginstrumente Wegwerfinstrumente stammen aus intransparenten ausländischen Lieferketten. Dabei ist Kinderarbeit zu oft nicht sicher auszuschliessen. Die Umstellung auf Einwegprodukte würde die Abhängigkeit von globalen Lieferketten zusätzlich und massiv erhöhen. Wie kritisch diese Gefahr ist, zeigt ein aktuelles Beispiel aus einer Schweizer Praxis. Ihre bestellten Einweg-Skalpellhalter waren plötzlich nicht mehr lieferbar. Ein geplanter Routineeingriff musste kurzfristig abgesagt werden, weil keinerlei Ersatzinstrument zur Verfügung stand. Zwar handelt es sich bislang um Einzelfälle. Das Potenzial für weitreichende Probleme, z.B. während Pandemien, Handelskonflikten und Kriegen, ist offenkundig. Bleiben die Lieferketten länger unterbrochen, könnten einfachste ambulante und sogar Notfalleingriffe für ganze Bevölkerungsgruppen nicht mehr sichergestellt sein. Die Versorgungssicherheit – insbesondere auf dem Land und für die Notfallmedizin – ist dann unmittelbar gefährdet.

### **• Wachsender Müllberg**

Die zunehmende Verwendung von Einweginstrumenten in Arztpraxen würde das bereits heute enorme Volumen an



medizinischem Abfall massiv vergrössern. Wegwerfinstrumente schneiden in der Ökobilanz deutlich schlechter ab als Mehrwegprodukte. Ihr Ressourcenverbrauch und ihre CO<sub>2</sub>-Bilanz sind hochproblematisch.<sup>3</sup> Gerade im Schweizer Gesundheitssystem, das international für Nachhaltigkeit und effizienten Resourceneinsatz anerkannt ist, wäre dies ein ökologischer Rückschritt.

- Verlust an wertvoller Kompetenz

Die Sterilisation und Aufbereitung von medizinischen Instrumenten ist in der Schweiz ein wichtiger Ausbildungsbereich und Kompetenzbereich für Praxisassistent:innen. Werden diese Aufgaben regulatorisch verhindert, geht das entsprechende praktische Wissen ganzer Berufsgenerationen verloren. Es droht ein schleichender Qualitätsverlust, der langfristig und besonders in Mangellagen die Patient:innensicherheit gefährdet.

### **• Kostenexplosion**

Der Wechsel auf ausschliesslich Einweginstrumente hat Kostenfolgen. Nicht nur kleinere Praxen, das gesamte Gesundheitssystem würde mit unnötigen Mehrkosten belastet, ohne dass

dies einen belegbaren Nutzen für die Patient:innensicherheit hätte. Im Gegen teil: Die hier gebunden Ressourcen fehlten andernorts im Versorgungsalltag, wo sie dringend gebraucht werden.

### **Kein Nutzen, viele Nachteile und fehlende Evidenz?**

Wie oben dargelegt, gibt es keinen wissenschaftlich belegten Nutzen, welcher verschärfe bauliche oder personelle Anforderungen bei ambulanten Routineeingriffen rechtfertigen würde. Die gelgenden Hygienestandards weisen aufgrund jahrzehntelanger täglicher Anwendung eine hervorragende Bilanz auf. Belegt durch Qualitätsberichte sind Infektionsereignisse selten. Fast immer sind diese auf Sorgfaltswidrigkeiten zurückzuführen und nicht auf das System oder die Organisation der Instrumentenaufbereitung.

### **Augenmass und praxistaugliche Lösungen**

Expert:innen und die Ärzteschaft sind sich mit den Fachgesellschaften darin einig: Die konkrete Patient:innensicherheit entsteht durch klar definierte praxisnahe Standards und Professionalität – nicht durch formalistische Zusatzaufgaben.



*Neue Vorschriften wollen von Arztpraxen Sterilisierungsbedingungen verlangen, wie sie in Spülern aufgrund der dort ungleich höheren Infektionsgefahr gelten.*

© iStock

(AefU) lautet im Sinne von One Health: Keine überzogenen Auflagen und keine de facto-Pflicht zu Einweginstrumenten bei Routineeingriffen in Arztpraxen. Vielmehr wollen die AefU die ökologischen Stärken der ambulanten Primärversorgung sichern und fördern. Die Gesundheit von Menschen und Umwelt darf nicht auf Basis unbelegter Ängste gefährdet werden.

Die AefU verlangen in ihrer Stellungnahme deshalb dezidiert, dass der vorliegende Entwurf der GPA-ambulant überarbeitet wird.

### Weiterführende Literatur

Drew, J. et al. Operating in a Climate Crisis: A State-of-the-Science Review of Life Cycle Assessment within Surgical and Anesthetic Care.

Environ Health Perspect. 2021: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8274692/>

Greening the Operating Room (Practice Greenhealth): <https://practicegreenhealth.org/topics/greening-operating-room/greening-or>

MacNeill, A.J. et al. Transforming The Medical Device Industry: Road Map To A Circular Economy. Health Aff (Mill-

wood). 2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33284689/>  
Mezger, N.C.S. et al. Nachhaltigkeit in der chirurgischen Niederlassung – ein narratives Review. Chirurgie (Heidelb). 2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36602565/>

Novosel, S. et al. Klimawandel: Wie die Chirurgie zur Erderwärmung beiträgt. Chirurgie (Heidelb). 2022. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00104-021-01551-1>

**Dr. med. Katrin Baumann Conzett** ist Fachärztin FMH für Dermatologie und Venerologie in der Hauptpraxis Baumann und Steinmann in Luzern. Sie ist Mitglied des Zentralvorstands der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU). [baumann.katrin@hin.ch](mailto:baumann.katrin@hin.ch)

<sup>1</sup> Swissmedic ist die schweizerische Zulassungs- und Aufsichtsbehörde für Arzneimittel und Medizinprodukte.

<sup>2</sup> Z.B. Mahraoui, A. et al. The Added Value of Sterility in Minor Surgical Procedures in Preventing Infection: A Systematic Review. Healthcare (Basel). 2024 Oct 22;12(21):2101. doi: 10.3390/healthcare12212101.

<sup>3</sup> Vgl. OEKOSKOP 3/23, <https://www.aefu.ch/okeoskop/immer-mehr-einweg-in-der-medizin/>

## Wirkungsvolle Weihnachten!

Du suchst ein Geschenk für Arztkolleg:innen oder «nichtmedizinische» Freund:innen mit Herz für die Umwelt? Unser Tipp: Eine Mitglied- bzw. Gönnerchaft bei uns Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (CHF 185 für ein Jahr, CHF 95 für Assistenzärzt:innen, CHF 40 für Studierende). Dieses Geschenk, wirkt weit über die Festtage hinaus. Die Beschenkten erhalten direkt – oder über Dich – eine schöne Karte in Deinem

Namen. Die Mitglied- oder Gönnerchaft umfasst ein Jahresabonnement der AefU-Fachzeitschrift OEKOSKOP und bietet weitere Vorteile, zum Beispiel an der AefU-Jahrestagung.

[www.aefu.ch/schenken](http://www.aefu.ch/schenken)

Gesunde Weihnachten!

PS: Das Geschenk lässt sich am besten mit einem Mehrweg-Skalpell öffnen.



# Klimakosten im Gesundheitswesen – massiv unterschätzte Folge der Erderwärmung

Lint Barrage, Ökonomin,  
ETH Zürich

Hitzewellen und andere extreme Wetterereignisse können zu Übersterblichkeit führen. Das ist gut belegt. Doch der Klimawandel wirkt auch dort, wo er bisher kaum mitgerechnet wird: im Gesundheitswesen.

Immer mehr Studien zeigen, dass steigende Temperaturen und Wetterextreme die Inanspruchnahme medizinischer Leistungen und damit die Gesundheitskosten deutlich erhöhen können – ein Risiko, das in bisherigen ökonomischen Klimabilanzen fast vollständig fehlt.

Dieser Artikel argumentiert in fünf Punkten, warum die Folgen des Klimawandels im Gesundheitswesen mehr Aufmerksamkeit verdienen.

## 1. Gängige Klimaschadensmodelle ohne Gesundheitskosten

In den Modellen, mit denen Regierungen üblicherweise die wirtschaftlichen Folgen des Klimawandels berechnen, bleiben die im Gesundheitssystem anfallenden Kosten bislang weitgehend unberücksichtigt. Gesundheitskosten werden fast ausschliesslich über Sterblichkeitswirkungen erfasst, für die ein «Wert eines statistischen Lebens» eingesetzt wird.

Selbst die aktuellen offiziellen Modelle – etwa das in der Schweiz und in Deutschland verwendete GIVE-Modell<sup>1</sup> – berücksichtigt zwar temperaturbedingte Todesfälle, nicht aber klimabedingte Krankheitskosten oder Spitalaufenthalte [1].

## 2. Effekte auf Gesundheitskosten sind oft erheblich

In den letzten Jahren hat sich eine rasch wachsende Forschungsliteratur mit den Auswirkungen der Klimaveränderungen auf die Inanspruchnahme medizinischer Leistungen befasst. Die Befunde zeigen klar, dass extreme Temperaturen und an-

dere Klimaeffekte die Gesundheitskosten stark erhöhen können.

In den USA zum Beispiel zeigte sich, dass Wirbelstürme die lokalen öffentlichen Gesundheitsausgaben noch bis zu zehn Jahre nach dem Sturm um 3–5% erhöhen [2]. In Kalifornien erhöht ein einziger Tag mit Durchschnittstemperaturen von 30–34°C die monatliche Notfallkonsultationsrate um rund 0.25% sowie die Hospitalisierungsrate um rund 0.3% [3]. In kalten Regionen der USA lassen einzelne Tage mit Durchschnittstemperatur über 32°C die jährlichen Gesundheitskosten sogar bis zu 0.3% ansteigen [4]. Während es bei der Sterblichkeit oft symmetrische Effekte gibt – dass also durch die Klimaerwärmung zugleich Todesfälle aufgrund extremer Kälte vermieden werden – ist dies bei den Gesundheitskosten viel weniger klar.

Schätzungen aus Deutschland [5] und Grossbritannien [6] zeigen ebenfalls stark erhöhte Hospitalisierungsraten an heißen Tagen. Für die Schweiz gibt es unseres Wissens noch keine äquivalenten makroökonomischen Schätzungen. Unser Team an der ETH arbeitet daran. Aber in der Literatur zeigen sich ähnliche Muster. Zum Beispiel sieht man in Daten der Suva<sup>2</sup> für die Schweiz schon ab Tagestemperaturen über 25°C ein signifikant erhöhtes Unfallrisiko [7].

## 3. Betroffen sind alle Altersgruppen

Während temperaturbedingte Übersterblichkeit vor allem in höheren Altersgrup-

pen auftritt, betrifft die klimabedingte Inanspruchnahme medizinischer Leistungen alle Altersgruppen [3,5]. Manche Studien finden sogar überproportionale Effekt bei Kindern unter 5 Jahren. Ihre Notaufnahmehesuche nehmen bei extremer Hitze am meisten zu [3].

Und während bei kaltem Wetter besonders ältere Menschen verunfallen, zeigen die Daten, dass durch Hitze bedingte Unfälle für jüngere Gruppen relevanter sind [6,7]. Diese breite Betroffenheit macht klar: Die gesundheitlichen Belastungen durch den Klimawandel sind nicht nur ein Problem für vulnerable Einzelpersonen, sondern für das ganze Gesundheitssystem.

## 4. Höhere Gesundheitskosten selbst bei tieferer Sterblichkeit

Beachtet man bei den Gesundheitskosten des Klimawandels nur durch Temperatur bedingte Übersterblichkeit, ist die Bilanz für kühle Länder wie die Schweiz oft positiv: Die erwartete Reduktion bei der kältebedingten Übersterblichkeit ist oft grösser als die erwartete Zunahme von hitzebedingter Übersterblichkeit [8]. Berücksichtigt man aber auch Gesundheitsausgaben, dann kann sich dieses Bild radikal ändern.

<sup>1</sup> Das GIVE-Modell (Greenhouse Gas Impact Value Estimator) ist eines von verschiedenen integrierten Bewertungsmodellen (IAM), welche die sozialen Kosten von Kohlenstoff (SCC) zu quantifizieren versuchen.

<sup>2</sup> Die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva) versichert rund 2.2 Millionen Berufstätige gegen Berufs- und Freizeitunfälle sowie Berufskrankheiten. Sie ist damit der grösste Unfallversicherer der Schweiz.



Mit zunehmender Hitze steigt auch das Unfallrisiko. Die damit verbundenen Spitalaufenthalte fliessen noch kaum in die Klimakosten ein.

© iStock/ishai01

Sowohl in Kalifornien [3] als auch in den USA insgesamt [4] ist laut neuesten Schätzungen der Klimawandel mit wirtschaftlich bedeutenden Erhöhungen bei den Gesundheitsausgaben verbunden. Und dies, obwohl bei temperaturbedingter Übersterblichkeit insgesamt mit Reduktionen gerechnet wird [8,9]. Das bedeutet: Selbst dort, wo die Gesamsterblichkeit leicht sinkt, können die Gesundheitsausgaben deutlich steigen. Für politische Entscheidungen ist es daher irreführend, nur auf die Netto-Mortalität zu blicken. Die wirtschaftlichen Belastungen sind weitaus umfassender.

## 5. Gesundheitskosten als makroökonomisches Risiko

Steigende Gesundheitsausgaben belasten nicht nur Einzelhaushalte, sondern auch Staatshaushalte und damit Volkswirtschaften. Jeder zusätzliche Franken bei staatlichen Gesundheitsausgaben, der nicht die Wirtschaft ankurbelt sondern lediglich Klimaschäden repariert, muss schliesslich mit höheren Steuern oder Abstrichen in anderen öffentlichen Ausgaben kompensiert werden. Eine Finanzierung durch Staatsanleihen kann dies herauszögern aber nicht verhindern. Dieses Risiko ist am gravierendsten in Schwellenländern mit limitiertem fiskalem Spielraum.

Es zeigt sich aber auch in Industriestaaten als wirtschaftlich einschneidend.

Für die USA weisen neue Berechnungen nach, dass die wachsenden öffentlichen Gesundheitsausgaben den grössten Anteil an der fiskalischen Belastung durch den Klimawandel haben.

Schon jetzt werden diese Kosten auf 34 Milliarden US-Dollar pro Jahr veranschlagt. In einem Szenario «weiter wie bisher» werden sie bis 2050 auf jährlich 100 Milliarden US-Dollar geschätzt. Die wirtschaftlichen Kosten des Klimawandels können also massiv höher ausfallen, wenn die damit verbundenen Steuererhöhungen oder die Folgekosten von Einsparungen bei anderen öffentlichen Ausgaben berücksichtigt werden.

## Klimaresilientes Gesundheitswesen

Die Berücksichtigung der Gesundheitskosten durch den Klimawandel ist nicht nur eine Frage ökonomischer Genauigkeit, sondern auch der sozialen Gerechtigkeit.

Neue Studien zeigen nämlich auch, wie zentral der Zugang zu medizinischer Versorgung für die Vermeidung von Todesfällen durch Klimarisiken ist.

Eine vorausschauende Klimapolitik muss daher beides leisten: Die Emissionen an Treibhausgasen mindern und die Widerstandsfähigkeit des Gesundheitswesens stärken. Denn die Kosten des Nichthandelns sind weit höher als bisher angenommen.

**Prof. Dr. Lint Barrage** ist Ökonomin. Sie leitet am Departement Management, Technologie und Ökonomie der ETH Zürich die Gruppe Energie und Klimawirtschaft. Ihre Forschungsschwerpunkte sind integrierte klimamakroökonomische Analysen, Politikgestaltung und Innovationen im Energiesektor.

*lbarrage@ethz.ch  
clene.c.ethz.ch*

[1] Rennert, K. et al. Comprehensive evidence implies a higher social cost of CO<sub>2</sub>. *Nature* 610, 687–692 (2022). Doi: 10.1038/s41586-022-05224-9

[2] Deryugina, T. The fiscal cost of hurricanes: Disaster aid versus social insurance. *American Economic Journal: Economic Policy* 9.3 (2017): 168–198.

[3] Gould, C. et al. Temperature extremes impact mortality and morbidity differently. *Science Advances* 11, no. 31 (2025): eadr3070.

[4] Barrage, L. Fiscal costs of climate change in the United States. CER-ETH WP 23/380 (2024). Doi: 10.3929/ethz-b-000605514

[5] Karlsson, M. and Ziebarth, N.R. Population health effects and health-related costs of extreme temperatures: Comprehensive evidence from Germany. *Journal of Environmental Economics and Management* 91 (2018): 93–117.

[6] Rizmie, D. et al. Impact of extreme temperatures on emergency hospital admissions by age and socio-economic deprivation in England. *Social Science & Medicine* 308 (2022): 115193.

[7] Drescher, K. and Janzen, B. When weather wounds workers: The impact of temperature on workplace accidents. *Journal of Public Economics* 241 (2025): 105258.

[8] Carleton, T. et al. Valuing the global mortality consequences of climate change accounting for adaptation costs and benefits. *The Quarterly Journal of Economics* 137, no. 4 (2022): 2037–2105.

[9] Heutel, G. et al. Adaptation and the mortality effects of temperature across US climate regions. *Review of Economics and Statistics* 103, no. 4 (2021): 740–753.

# Die Klimaerwärmung verlangt dynamische Anpassungen beim Hochwasserschutz

Andreas Zischg,  
Oeschger Zentrum für Klimaforschung  
der Universität Bern

Unsere Raumplanung geht vorwiegend von statischen Umweltbedingungen aus. Klima und Schadenspotenzial verändern sich jedoch rasant. Diese Dynamik stellt den Hochwasserschutz vor grosse Herausforderungen.

Der Hochwasserschutz ist ein Sicherheitsservice für die Gesellschaft. Sicherheitssysteme brauchen ein regelmässiges Update, um sie an dynamische Rahmenbedingungen, technische Möglichkeiten und veränderte Ansprüche anzupassen. Bei Hochwasserbauten mit Jahrzehntelanger Lebensdauer klappt dies nur bedingt. Der Hochwasserschutz des 21. Jahrhunderts steht vor schwierigen Aufgaben.

## Hochwasserbauten mit dem Rücken zur Wand

Viele Bauten der Flusskorrekturen aus dem 19. Jahrhundert haben ihre Lebensdauer längst überschritten. Die damals geschaffenen Flussquerschnitte bestimmen noch heute den Hochwasserschutz, genügten aber bereits den Sicherheitsansprüchen der Gesellschaft Ende des 20. Jahrhunderts nicht mehr.

Die Lösungen der Probleme von früher sind nun die Probleme von heute. Es müssen nicht nur die bestehenden Dämme, Mauern und Rückhaltebecken aufwändig instand gehalten werden. Für ein wirkungsvolles Sicherheits-Update müssten die Querschnitte an vielen Flussabschnitten verbreitert werden. In der Regel fehlt dafür aufgrund der Siedlungsentwicklung der Platz. Vor allem innerstädtisch ist die Erhöhung der Dämme technisch schwierig und äusserst kostenintensiv. Alle Brücken und ihre Zufahrten müssten angepasst werden. Auch eine Eintiefung ist in vielen Fällen ausgeschlossen.

Zudem tangieren Hochwasserschutzprojekte viele Interessen. Betroffen sind

Raumplanung, Landwirtschaft, Mobilität, Wirtschaft, Altlasten bis hin zu Umwelt- und Denkmalschutz. Von der Planung bis zu ihrer Umsetzung können deshalb Jahrzehnte vergehen. Hinzu kommt die Dynamik der Siedlungsentwicklung. Wo eine Überschwemmung früher Landwirtschaftsland überflutete,

befinden sich heute kritische Infrastrukturen, Verkehrswände, Spitäler, Schulen, Arbeitsplätze. Ausserdem befinden sich heute wichtige Anlagen in Untergeschossen, wie etwa Bahnhöfe und Serverräume. Die Auswirkungen eines grossen Hochwassers wären heute umso einschneidender.

## Historie des Hochwasserschutzes

Am Ende der Kleinen Eiszeit, Mitte des 19. Jahrhunderts, gab es eine Serie von grossen Überschwemmungen.<sup>1</sup> Die dezimierten Wälder, die klimatische Wiederwärmung sowie die Schne- und Gletscherschmelze waren die Gründe dafür. Diese Ereignisse waren Auslöser für die Subventionsgesetzgebung des Bundes, das Waldgesetz und führten schliesslich zu den grossräumigen Flusskorrekturen. Auch die spätere Ausweitung von Versicherungen auf Elementarschäden wie Hochwasser gründete darauf.

Die Flüsse wurden begradigt und ihre Ufer stabilisiert. Das schuf Raum und Sicherheit für Siedlung, Verkehr und Landwirtschaft. Die einsetzende Industrialisierung förderte das Bauen am Wasser (Wasser- kraft) als auch die Bevölkerungs- und damit Siedlungsentwicklung. In der langen Periode mit sehr wenigen Hochwasserereignissen bis Ende des 20. Jahrhunderts entstand die aktuelle Situation: Viele Siedlungen erweisen sich unter den veränderten Klimabedingungen als zu nah am Wasser gebaut und sind deshalb hochwas-

serexponiert. Nach einer weiteren Serie von Überschwemmungen (u.a. 1987, 1999, 2000, 2005, 2007)<sup>2</sup> setzte beim Hochwasserschutz ein Paradigmenwechsel ein – von der reinen technischen Gefahrenabwehr hin zu einem Risikomanagement.

## Integrales Risikomanagement

Die Siedlungsentwicklung des 20. Jahrhunderts in Hochwassergebiete ist nicht mehr rückgängig zu machen. Es waren also Lösungen unter dem Status Quo gefordert. Es entstand die Idee des integralen Risikomanagements, das neben Schutzbauten auch andere Sicherheitsmassnahmen umfasst: Objektschutz direkt an Gebäuden<sup>3</sup>, Umleiten von Hochwasser in Gebiete ohne Schadenspotenzial, die Regulierung von Seen, Frühwarnung und damit verbundene Vorsorge durch die Feuerwehr mit mobilen temporären Schutzvorrichtungen sowie die Gefahrenzonenplanung. Letztere sollte das Bauen in Gefahrengebieten stark einschränken mit dem Ziel, dass das Schadenspotenzial trotz zunehmender Hochwasserrisiken nicht wächst.



Bremgarten im Kanton Aargau beim Hochwasser der Reuss am 23. August 2005.  
© Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL)

Zersiedelung zu bremsen. Dieser nachhaltige Umgang mit Land führt aber oft zu einer Erhöhung des Schadenspotenzials bei Hochwasser.<sup>5</sup>

Ein konsequenter Objektschutz an den neu erstellten Gebäuden wäre auch hier der Schlüssel zur Vermeidung des Zielkonfliktes zwischen Raumplanung (Verdichtung) und Hochwasserschutz.

### Heutige Lösungen sollen keine künftigen Probleme schaffen

Die Erforschung der bisherigen Entwicklung beim Hochwasserschutz weist aber auch auf mögliche Lösungen hin. Bis heute hat sich die Gesellschaft sehr gut an die sich verändernde Naturgefahren angepasst. Die Anpassung erfolgte aber meistens zeitversetzt: Infolge der verschärften Gefahren- oder Risikosituation wurden die Schadensereignisse häufiger. Dies spüren zuallererst die Feuerwehr und die Versicherungen als sensible Antennen der Klimaveränderung.<sup>6</sup> Daraufhin und also mit Verzögerung werden die Gefahrenkarten angepasst, was den Handlungsbedarf sichtbar macht. In der Zeit zwischen Planung und Umsetzung der Schutzmassnahmen müssen die Feuerwehren, die Versicherungen und schliesslich auch die Gebäudebesitzer:innen die Risiken tragen.

Die Anpassung an den Klimawandel bedingt beim Hochwasserschutz eine integrale Massnahmenkombination:

- baulicher Hochwasserschutz soweit möglich;
- überlaufendes Hochwasser via vorbereitete sogenannte Überlastkorridore möglichst schadlos ableiten (erste Rückfallebene);
- Schadensminderung durch mobile temporäre Massnahmen der Feuerwehr (z.B. durch Hochwasserschutzschläuche, zweite Rückfallebene);
- Finanzierung der Wiederinstandstel-

### Planungspraxis greift zu kurz

Alle diese Faktoren machen eine regelmässige Anpassung des baulichen Hochwasserschutzes an die Folgen der Klimaerwärmung schwierig.

Und weiterhin dimensioniert die gängige Planungspraxis die Schutzbauten gestützt auf die aktuellen Risiken. Bei einer Lebensdauer von rund 80 Jahren besteht somit die Gefahr, dass sie unter einem wärmeren Klima mit häufigeren massiven Hochwasserereignissen nicht genügen. Zudem werden die Siedlungen bis Ende des Jahrhunderts weiterwachsen, so dass auch der Schutzbedarf steigt. Bei gleichzeitiger Reduktion des Platzes für künftige Flussverbreiterungen.

### Planungsinstrument mit beschränkter Wirkung

Gefahrenkarten geben der Raumplanung ein Instrument in die Hand, die weitere Bebauung von Bereichen im Einzugsgebiet von Naturgefahren zu verhindern. In der Schweiz darf in der roten Gefahrenzone (hohe Gefahr) nicht gebaut werden. In der blauen Gefahrenzone (mittlere Gefahr) müssen Neubauten mit Objektschutz versehen werden. Die gelbe Zone weist auf eine mögliche Gefahr hin, es darf aber ohne Auflagen gebaut werden. Der Schutz des Gebäudes obliegt der Eigenverantwortung der Eigentümer:innen.<sup>4</sup> Das Instrument der Gefahrenkarte braucht Jahrzehnte, bis es

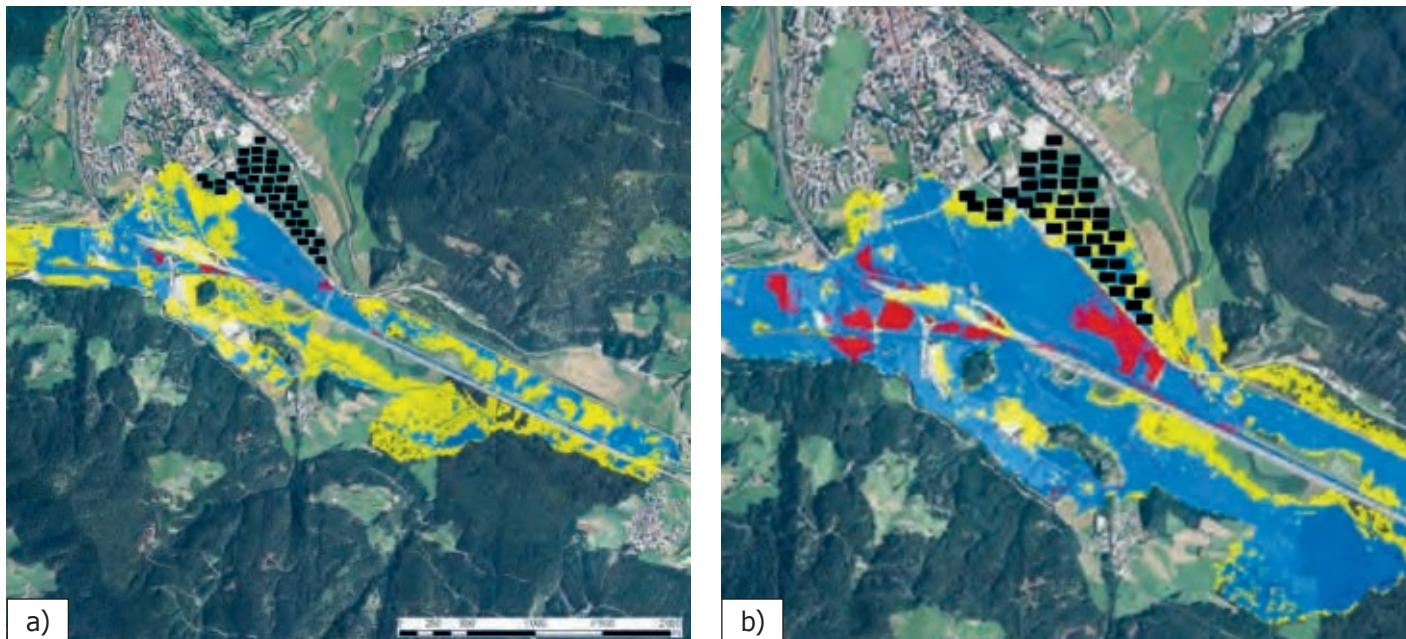
in Nutzungsplanungen umgesetzt und Wirkung zeigen kann. Ein Problem ergibt sich, wenn die Gefahrenzonen aufgrund veränderter Rahmenbedingungen (z.B. Hangrutschungen, vermehrte klimabedingte Starkniederschläge) vergrössert werden müssen. Gebäude, die heute in gelbem oder gefahrenfreiem Gebiet erstellt werden, könnten nach der Hälfte ihrer Lebensdauer in eine blaue oder rote Gefahrenzone geraten (vgl. Karte S. 14).

Bisher besteht in der Schweiz keine Pflicht, gefährdete Gebäude mit Objektschutz nachzurüsten. Eine Anpassung der Gefahrenkarten an die Klimaveränderung müsste aber eine entsprechende Dynamisierung des Gebäudeschutzes – also eine Nachrüstpflicht – mit sich ziehen. Dies rüttelt jedoch an der gesetzlichen Bestandsgarantie und müsste politisch diskutiert werden.

Ausserdem wird die Gemeinde bei vergrösserten Gefahrenzonen handlungspflichtig. Inwiefern aber in einem halben Jahrhundert noch Handlungsspielraum für eine Verbreiterung der Flussbetten besteht, ist fraglich.

### Zielkonflikte

Dem Hochwasserschutz stehen andere Planungsziele diametral entgegen. So verfolgen derzeit viele Gemeinden das raumplanerisch sinnvolle Ziel der Siedlungsverdichtung nach innen, um die



Beispiel einer angepassten Gefahrenkarte. Sie zeigt die Vergrösserung der Gefahrenzonen bei einer Zunahme der Niederschlagsintensität um 20%<sup>7</sup>. Rot = Bauverbot, blau = bauen mit Objektschutz, gelb (Hinweiszone mit geringer Gefährdung) = in der Regel keine Bauauflagen (vgl. Fussnote 4), aber Empfehlung für Objektschutz an Gebäuden. a) Gefahrenkarte heute. Die Neubauten (schwarz) entstanden ausserhalb der Gefahrenbereiche. b) Angepasste Gefahrenkarte gemäss den prognostizierten Naturgefahren im Jahr 2050. Die heutigen Neubauten werden dannzumal bereits in oder sehr nahe an den Gefahrenzonen stehen.

## Transformationsflächen am Wasser

Wo sich Industriebetriebe aus wassernahen urbanen Gebieten zurückziehen, werden die Brachen oft für hochpreisige Wohnüberbauungen genutzt. Auch die Revitalisierung der Flüsse machte deren Uferbereiche zu attraktiven Wohnlagen.

Die Deindustrialisierung sowie der Gewässerschutz der letzten Jahrzehnte schaffen nun einen Zielkonflikt mit dem Hochwasserschutz.

Oft stehen auch finanzpolitische Entscheidungen in einer Gemeinde im Konflikt mit dem

Hochwasserschutz. Indem die Bevölkerung beispielsweise den Baukredit für eine Schutzmaßnahme ablehnt, akzeptiert sie damit ein bestimmtes Restrisiko. Eine Generation später, wenn das Ereignis eintritt, das mit den Schutzbauten hätte vermieden werden sollen, ist die damals politisch abgesicherte Akzeptanz des Risikos allenfalls vergessen.

Die aktuelle Gemeindebehörde sieht sich dann womöglich dem Vorwurf des Nicht-Handelns gegenüber.

lung durch die Versicherungen (dritte Rückfallebene);

- Tragen des Restrisikos durch die Gebäudeeigentümer:innen.

Besonders wichtig ist die multi-funktionale Infrastruktur in der ersten Rückfall Ebene. Verkehrswände, Freiflächen oder Landwirtschaftsflächen können so gestaltet werden, dass Hochwasser schadlos über sie abgeleitet werden kann.

Wenn die Hochwassergefahr durch den Klimawandel steigt, bieten die Rückfallebenen einen Puffer. Dieses System ist dynamisch und eignet sich besser zur Anpassung an die dynamische Klimaerwärmung als der blosse bauliche Hochwasserschutz.

Die Summe aller Massnahmen im Hochwasserschutz und ihre laufende Anpassung ermöglicht in Summe regelmässige Updates des Systems «integrierter Hochwasserschutz».<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Z.B. das Hochwassereignis im Herbst 1868 mit verheerenden Schäden an Kulturland und Infrastrukturen. 51 Menschen verloren das Leben. Besonders betroffen waren die Kantone GR, SG und TI.<sup>2</sup> <https://www.theguardian.com/tone/obituaries>

<sup>2</sup> Die schweren Unwetter von 1987 betrafen die ganze Schweiz, u.a. die Reuss verursachte Überschwemmungen. Schwere Gewitter während eines extremen Wettersommers führten in den Alpenregionen zum Hochwasser von 1999. Die Hochwassereignisse im Jahr 2000 entstanden durch Schneeschmelze bei gleichzeitigen Starkregen, betroffen waren v.a. das Berner Oberland und die Zentralschweiz. Dauerregen brachten das Augusthochwasser 2005 und ähnliche Umstände die Überschwemmungen im Juni 2007. Bilder unter <https://ueberschwemmungsgedaechtnis.hochwasserrisiko.ch/>

<sup>3</sup> Beispielsweise erhöhte Gebäudelage; höher gesetzte Lichtschächte; wasserfeste Dichtungen an Gebäudeöffnungen; befestigte Bauweise, die dem Druck von

Naturgefahren standhält; wasserunempfindliche Baumaterialien; Installation der Haustechnik in oberen Geschossen Rückstauventile in Abwasserleitungen.

<sup>4</sup> In einzelnen Kantonen verlangen die Gebäudeversicherungen auch in der sogenannten Hinweiszone Objektschutz.

<sup>5</sup> Vgl. [www.schadenpotenzial.hochwasserrisiko.ch](http://www.schadenpotenzial.hochwasserrisiko.ch)

<sup>6</sup> Vgl. auch Interview «Hochwasserschutz im Klimawandel» mit Andreas Zischg. <https://www.mobiliar.ch/story/interview-andreas-zischg-hochwasser>

<sup>7</sup> Staffler, H. et al. Spatial variability and potential impacts of climate change on flood and debris flow hazard zone mapping and implications for risk management, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 8, 539–558, 2008, doi:10.5194/nhess-8-539-2008.

<sup>8</sup> Zischg, A.P. Flood risk change: A complexity perspective, 1st ed., Elsevier, Amsterdam, Oxford, Cambridge, 302 pp., 2022.

**Prof. Dr. Andreas Zischg** ist Co-Leiter des Mobiliar Labs für Naturrisiken am Oeschger Zentrum für Klimaforschung der Universität Bern. Er forscht zu Naturrisiken und zur Komplexität im Naturgefahren-Management. [andreas.zischg@unibe.ch](mailto:andreas.zischg@unibe.ch) [www.mobiliarlab.unibe.ch](http://www.mobiliarlab.unibe.ch)

# Solares Geoengineering – mit Sonnenstrahlen gegen den Klimawandel

Luigi Jorio und Kai Reusser,  
SWI swissinfo.ch

Ist es möglich, Sonnenstrahlen in den Weltraum zurückzuwerfen und den Klimawandel so zu verhindern?

Worum geht es bei diesem «Plan B» für unsere Erde?

Und warum ist sich die Wissenschaft darüber uneins?

2024 war weltweit das wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen. Die Auswirkungen des Klimawandels werden immer deutlicher: Gletscher schmelzen, der Meeresspiegel steigt und Extremereignisse wie Dürren und Hochwasser nehmen laufend zu.

Nachdem die Trump-Regierung verlauten liess, dass die USA aus dem Pariser Klimaabkommen aussteigen, rückt das Ziel, die Klimaerwärmung auf 1,5°C zu begrenzen, immer weiter weg. Dies hat der Erforschung von Technologien zur Veränderung der Sonneneinstrahlung auf der Erde (SRM, solar radiation modification) neuen Auftrieb verliehen.<sup>1</sup> SRM-Technologien waren lange Zeit tabu, da sie zum einen ethische Fragen aufwerfen, zum andern die Ursachen des Klimawandels nicht bekämpfen.

Private Stiftungen und Länder wie die USA, Grossbritannien und China haben Summen in zweistellige Millionenhöhe in Forschungsprojekte zu SRM investiert. Unternehmen wie das US-Startup «Make Sunsets» haben bereits mit Freiluftexperimenten begonnen, weitere Projekte sind für dieses Jahr geplant.<sup>2</sup>

Vom 12.–16. Mai 2025 fand im südafrikanischen Kapstadt die bisher grösste Konferenz zum Thema SRM statt.<sup>3</sup> Forscher:innen, Vertreter:innen von Nicht-regierungsorganisationen und politische Entscheidungstragende erörterten dort die wissenschaftlichen, sozialen und politischen Aspekte des solaren Geo-engineerings. «Bei SRM war die Frage, ob – sondern wann die Technologie genutzt würde», schreibt Gernot Wagner,



*Mit Hilfe der Sonne gegen den Klimawandel? Neue Fragen stellen sich.*

© Pixabay/Mrexentric

Klimaökonom, Autor und Mitbegründer des Forschungsprogramms für solares Geoengineering an der Harvard University, in einer E-Mail an SWI swissinfo.ch. «Leider haben die Ereignisse seit dem 20. Januar mittags [D. Trumps Amtseinführung 2025 im Weissen Haus, Anm. d. Red.] einen möglichen Einsatz nur noch wahrscheinlicher gemacht», so Wagner.

## Was sind SRM-Technologien?

Bei den SRM-Technologien handelt es sich um gezielte, gross angelegte Klimaschutzmassnahmen mit dem Ziel, die globale Erwärmung zu verringern (vgl.

Grafik S. 16). Die Wirkung der Sonnenstrahlen auf die Erde kann man im Wesentlichen auf zwei Arten verändern: indem man mehr Sonnenlicht ins All reflektiert oder die Absorption der Sonnenstrahlen durch die Erde verringert.

Die Befürwortenden von SRM-Technologien argumentieren, dass diese die einzige nachhaltige Option darstellen, um die Temperatur auf der Erde schnell und relativ günstig auf vorindustrielles Niveau zu senken.

Die Erde reflektiert etwa 30% der Sonnenenergie, die sie erreicht. Eine Erhöhung dieser Rückstrahlung um nur 1% könnte die Durchschnittstemperatur der Erde um etwa 1°C senken.<sup>4</sup> Die Wissenschaft ist sich einig, dass eine rasche und drastische Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen unerlässlich ist, um dem Klimawandel entgegenzuwirken. Gemäss Befürwortenden von SRM gewinnen wir mit solarem Geoengineering Zeit, bis die Netto-Null-Emissionen erreicht sind. SRM würde auch einige der Auswirkungen der globalen Erwärmung abmildern, beispielsweise den Anstieg des Meeresspiegels.

## Wie lässt sich Sonnenlicht in den Weltraum reflektieren?

Die am besten erforschte Methode ist das Einbringen von Aerosolen in die Atmosphäre (Stratospheric Aerosol Injection oder SAI). Aerosole sind mikroskopisch kleine Partikel, welche die Sonneneinstrahlung in den Weltraum zurückwerfen und so die Temperatur auf der Erdoberfläche senken können. Dazu setzen

Sogenannten SRM-Technologien (solar radiation modification) wollen die Wärmestrahlung umlenken.  
© SWI swissinfo.ch / Kai Reusser

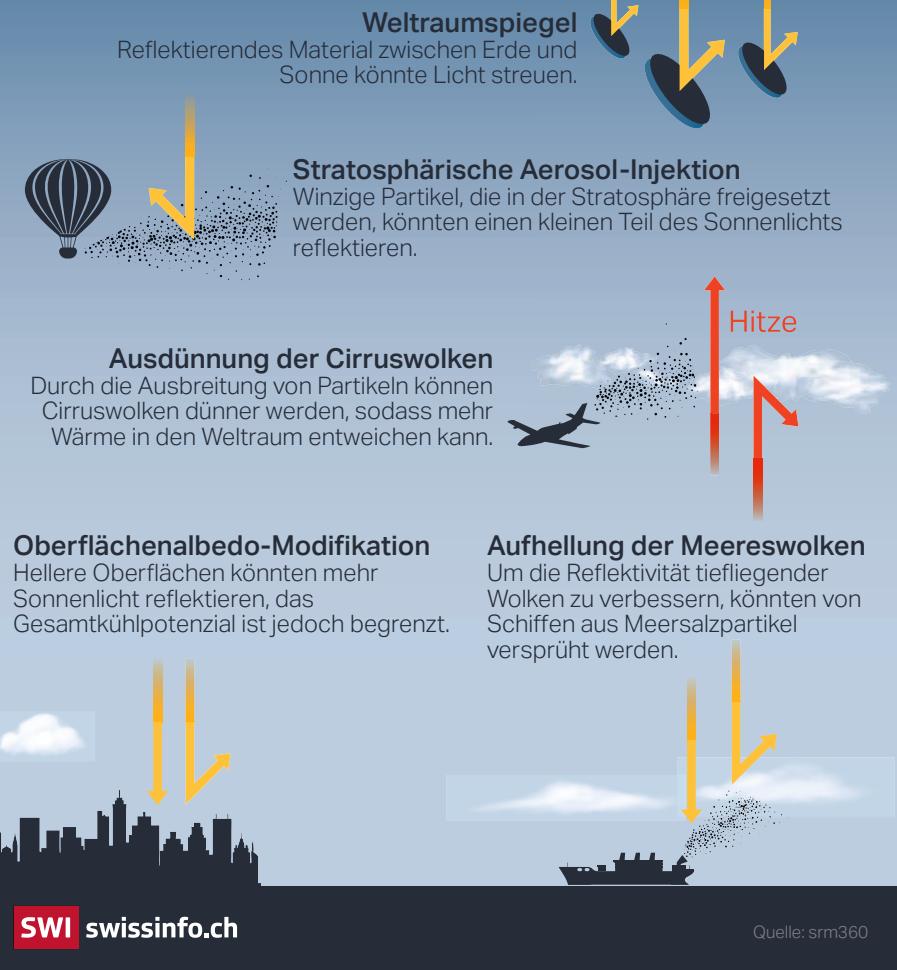
Flugzeuge oder Ballone Milliarden von Schwefeldioxidmolekülen in die Atmosphäre frei. Diese Partikel sorgen dann für die Bildung von Aerosolen, die eine dünne, reflektierende Schicht um die Erde formen. Dieses Phänomen tritt bei grossen Vulkanausbrüchen natürlicherweise auf. So führten Asche und Schwefeldioxid, die 1991 beim Ausbruch des Pinatubo auf den Philippinen freigesetzt wurden, für zwei Jahre zu einer Abkühlung der Erde um 0,5°C.

Eine aktuelle Schweizer Studie zur Freisetzung von Aerosolen in die Atmosphäre<sup>5</sup> schlägt den Einsatz von festen Partikeln anstelle von Schwefeldioxid vor. Gemäss Studie reflektiert Kalzit- oder Diamantstaub das Sonnenlicht besser und belastet die Umwelt weniger.

Eine zweite weit entwickelte SRM-Technologie ist das Aufhellen von Meerwolken (Marine Cloud Brightening, MCB<sup>6</sup>). Dabei sprühen Spezialkanonen auf Schiffen Meerwasser in die Atmosphäre. Die im Meerwasser enthaltenen Salzkristalle sorgen dafür, dass sich über den Ozeanen hellere Wolken bilden, die mehr Sonnenlicht reflektieren und die Korallenriffe vor hohen Temperaturen schützen.

Würden Strassen und Dächer weiss gestrichen (vgl. Foto), würde ebenfalls mehr Sonnenlicht ins All zurückgeworfen. Helle Oberflächen können Städte während Hitzewellen erträglicher machen. Theoretisch möglich wäre auch, gigantische Spiegel im Weltraum aufzustellen, um die Sonnenstrahlung zu reflektieren, bevor sie die Erde erreicht. Dies ist jedoch noch Science-Fiction, auch wenn ein UNO-Bericht diese Möglichkeit nicht völlig ausschliesst.<sup>7</sup> Und schliesslich bestünde die Option, Mikropartikel in Cirruswolken auszubringen, um sie dünner zu machen. Das sind Wolken in grosser Höhe, die die von der Erdoberfläche abgestrahlte Wärme zurückhalten.

# Methoden zur Sonnenlichtreflexion



Solares Geoengineering bleibt vorerst ein mehrheitlich theoretischer Ansatz. Allerdings nimmt die Anzahl Forschungsprogramme zu SRM zu, und im Rahmen mehrerer Projekte werden bereits Freiluftversuche durchgeführt.<sup>8</sup>

## Wie weit sind die SRM-Technologien?

«Make Sunsets» hat eigenen Angaben zufolge bereits 147 mit Schwefeldioxidmolekülen gefüllte Ballone in die Atmosphäre gebracht. In Australien untersucht die Southern Cross University seit 2020 die Auswirkungen der künstlichen Wolkenaufhellung auf das Great Barrier Reef. «Wenn die Menschheit als Ganzes oder eine Gruppe mächtiger und genügend reicher Länder zum Schluss kommt, dass rund um den Planeten Aerosol in

die Stratosphäre ausgebracht werden muss, kann das in wenigen Jahren realisiert werden», sagt Claudia Wieners, Assistenzprofessorin für Klimaphysik an der Universität Utrecht in den Niederlanden. «Der Bau der Atombombe war schwieriger.»

## Warum ist solares Geoengineering umstritten?

SRM kann die Temperaturen senken – die Treibhausgase, die in die Atmosphäre ausgestossen werden, reduziert sie jedoch nicht. Die Technologie bekämpft somit nur die Symptome der Klimakrise, nicht aber ihre Ursachen.

SRM-Gegner:innen sehen im solaren Geoengineering eine Hintertür, um sich nicht dem eigentlichen Ziel der Emissionssenkung widmen zu müssen. «SRM



Die weissen Dächer und sogar Gassen von Santorini (Griechenland) tragen dazu bei, die Sommerhitze zu reflektieren.

© Pixabay/Pat Photographies

Laut Bundesamt für Umwelt (Bafu) sind SRM nicht Teil der nationalen Klimapolitik. Die Schweiz bemühe sich jedoch auf internationaler Ebene darum, dass Staaten Zugang zu vorhandenen Informationen haben, besonders zu möglichen grenzüberschreitenden Risiken und Auswirkungen.

Die nächste UNEA-Versammlung ist für Dezember 2025 angesetzt. Ob die Schweiz die SRM-Resolution erneut einreichen wird, ist laut Bafu noch offen.<sup>14</sup> ■

**Luigi Jorio** ist studierter Naturwissenschaftler und seit über 20 Jahren Journalist bei SWI swissinfo.ch. Sein Interesse gilt den Auswirkungen der globalen Erwärmung auf das tägliche Leben und Lösungen für einen emissionsfreien Planeten.

**Kai Reusser** arbeitet im Multimedia-Team von SWI swissinfo.ch als Designer. Er entwickelt Infografiken, Animationen, Karten und neue Formate für soziale Medien. Swissinfo SWI berichtet als internationaler Online-Dienst der Schweizerischen Radio- und Fernsehgesellschaft (SRG SSR) unabhängig zu globalen Themen und zur Rolle der Schweiz in der Welt.

[www.swissinfo.ch](http://www.swissinfo.ch)

Dieser Artikel von Luigi Jorio und Kai Reusser erschien am 01.05.2025 bei SWI swissinfo.ch

<sup>1</sup> <https://www.sciencenews.org/article/solar-geoengineering-climate-concerns>

<sup>2</sup> <https://www.theguardian.com/tone/obituaries>

<sup>3</sup> <https://degreesglobalforum.org/>

<sup>4</sup> <https://acp.copernicus.org/articles/21/10039/2021/>

<sup>5</sup> <https://www.nature.com/articles/s43247-025-02038-1>

<sup>6</sup> Meereswolken aufhellen – wie geht das?

<https://youtu.be/3TbtabuRJTU> (EN)

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18397516/>

<sup>7</sup> <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/41903>

<sup>8</sup> <https://www.wcrp-climate.org/ci-overview>

<sup>9</sup> <https://www.horizons-mag.ch/2024/09/05/should-we-restrict-research-into-solar-geoengineering/>

<sup>10</sup> <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1921854118>

<sup>11</sup> <https://www.solargeoeng.org/non-use-agreement/signatories/>

<sup>12</sup> <https://www.call-for-balance.com/>

<sup>13</sup> <https://www.swissinfo.ch/eng/climate-solutions/nations-fail-to-back-swiss-proposal-to-examine-solar-geoengineering-tech/73205591>

<sup>14</sup> Auf Nachfrage von OEKOSKOP teilte das Bafu am 28.11.2025 mit: «Die Schweiz sieht nicht vor, an der UNEA-7 eine Resolution zu SRM einzureichen.»

weckt falsche Hoffnungen, nämlich dass wir die Krise mit technologischen Mitteln bewältigen können», sagt Xiao-Shan Yap, Politikberaterin am Weltraumzentrum der EPFL Lausanne, im Schweizer Magazin Horizons.<sup>9</sup> Es bestehe die Gefahr, dass die Politiker:innen von ihren Verpflichtungen zur Senkung der Treibhausgasemissionen abrücken würden.

Der Eintrag von Aerosolen in die Atmosphäre könnte auch unerwartete Auswirkungen auf das Klima, auf Niederschlagsmuster und die Umwelt insgesamt mit sich bringen.<sup>10</sup> Schwebeldioxidpartikel beispielsweise sind gesundheitsschädlich und verursachen sauren Regen.

Dieser «Plan B» für den Klimawandel wirft auch grundlegende Fragen auf. Wer entscheidet, wann und wo SRM eingesetzt wird? Wer wäre bei schädlichen Nebenwirkungen verantwortlich? Und was passiert, wenn das Projekt vorzeitig abgebrochen würde, etwa aufgrund eines Kriegs? Weltweit einheitliche Regeln gibt es nicht. Deshalb haben sich 500 Wissenschaftler:innen einem internationalen Aufruf für ein Verbot des solaren Geoengineering angeschlossen.<sup>11</sup> Sie fordern, dass keine öffentlichen Gelder in SRM investiert und Freiluftversuche generell verboten werden.

Sandro Vattioni, Klimaforscher an der ETH Zürich, plädiert dagegen für mehr Forschung und mehr Versuche. «Rein wissenschaftlich und in kleinem Rahmen», wie er präzisiert. Vattioni ist der Autor der bereits erwähnten Diamantstaubstudie und war einer der Redner auf der SRM-Konferenz in Kapstadt. «Wir müssen diese Technologien untersuchen, einschliesslich ihrer möglichen negativen

# Innovative WasserKultur

## für eine zukunftsfähige Agrarkultur

Markus Schwegler und  
Claudia Meierhans, NaturGut Katzhof,  
Richenthal LU

Wie können wir den Herausforderungen der Klimaver-  
änderung auf unserem Betrieb begegnen? Unser  
Weg ist eine naturnahe WasserKultur, die traditionelles  
Wissen mit den heutigen Ansprüchen kombiniert.

Auf unserem Landwirtschaftsbetrieb Katzhof im luzernischen Richenthal fallen im Jahr durchschnittlich 900mm Regen pro Quadratmeter Land. Die Menge macht uns kaum Probleme. Es ist die zeitliche Verteilung der Niederschläge. Mit der Klimaerwärmung gibt es zunehmend lange heisse und damit trockene Perioden. Wenn dann der Regen kommt, gehen in kurzer Zeit grosse Mengen nieder.

Die Folgen sind in gewissen Zeiten Wassermangel oder aber Oberflächenabfluss mit Erosionsrisiko und damit Humusabbau. Dies schadet der Bodenfruchtbarkeit. Auf der Suche nach Lösungen starteten wir im Jahr 2021 die konkrete Planung eines Wassermanagementsystems, das unsere gesamte Betriebsfläche umfasst. Mit der Umsetzung konnten wir 2023 beginnen und haben sie in diesem Jahr abgeschlossen.

Das Wasser ist Ursprung und Träger allen Lebens und nährt alles Lebendige auf der Erde. Entsprechend sorgsam wollen wir mit diesem Element umgehen.

### WasserKultur Katzhof

Das Projekt «WasserKultur Katzhof» soll den natürlichen Wasserkreislauf auf unserem Betrieb stärken und eine ökologisch wertvolle, produktive, ästhetisch ansprechende, gesunde und lebenswerte Umgebung für Mensch, Tier, Pflanze und Boden schaffen.

Unser Wassermanagementsystem basiert auf dem ganzheitlichen Planungsansatz von Keyline-Design, das wir mit einem Agroforstsystem kombinieren. Wir gestalten damit eine Kulturlandschaft nach den Bedürfnissen des Wassers. Und zugleich ein dezentraler Hochwasserschutz.

### Keyline-Design – Hauptlinien bestimmen die Struktur

Als Grundlage dient uns das 4S-Prinzip des Keyline-Designs, um das Wasser in einem Gebiet zu halten: Slow, Spread, Soak and Store. Wir wollen die Oberflächenabflüsse verlangsamen, auf der Fläche gleichmässig verteilen, versickern und bei grossen Wasseraufkommen speichern und so auch regulieren können. Die Elemente unseres Keyline-Systems sind:

- Wassergräben mit leichtem Gefälle.<sup>1</sup> Sie sammeln und leiten Wasser, das der Boden an einer Stelle nicht sofort schlucken kann, langsam an eine trockenere weiter. Die Gräben kommen in unserem Fall innerhalb eines befahrbaren Pufferstreifens zu liegen.

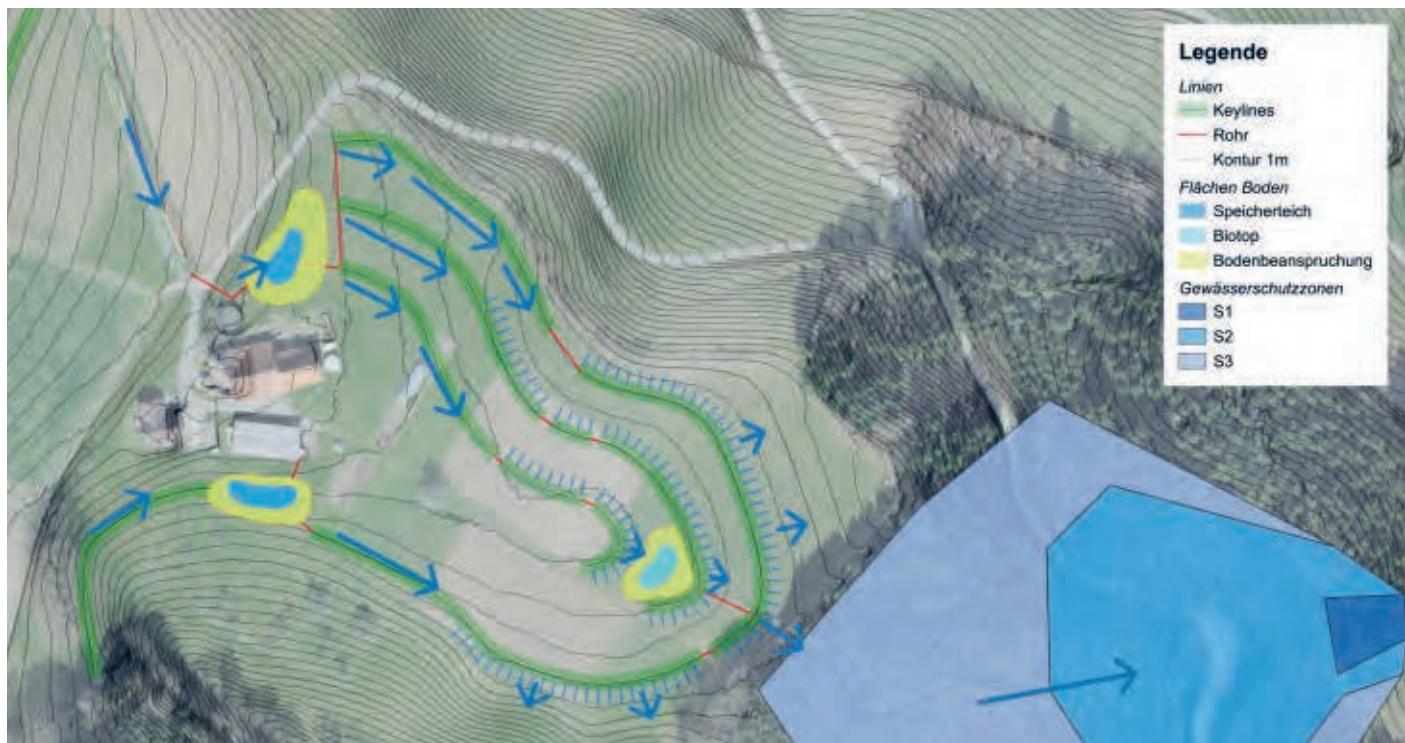
Sie sind so angelegt, dass eine effiziente Pflege der Gräben sowie Bewirtschaf-

© NaturGut Katzhof



### NaturGut Katzhof

Der Katzhof liegt auf ca. 650 Meter Höhe in der voralpinen Hügelzone des Luzerner Hinterlandes. Markus Schwegler und seine Frau Claudia Meierhans bewirtschaften hier mit ihren beiden Kindern seit 2015 rund 15 Hektaren Land nach Demeter-Richtlinien. Nebst Getreidebau in 6-jähriger Fruchtfolge und einigen Mutterkühen gehört Gemüsebau zum Betrieb, den sie mit den Mitgliedern einer sogenannten Solawi (Solidarische Landwirtschaft<sup>2</sup>) pflegen.



Die Keylines (Schlüssel- oder Hauptlinien) geben die Struktur auf den Landwirtschaftsflächen vor. Entlang der Hauptlinien liegen die Wassergräben und werden die Baum- und Strauchkulturen (Agroforst) gepflanzt. Blaue Pfeile zeigen Fließrichtung bzw. Versickerung des Wassers.

© ondaka.ch/Katja Degonda



Baumpflanzungen entlang Wassergräben nach Niederschlag (oben), in trockenem Zustand (links), und nach trockener Wetterperiode aus dem Speicherbecken geflutet (rechts).

© NaturGut Katzhof

tung der angrenzenden Ackerkulturen und auch der Baumkulturen des Agroforsts (s. Fotos) möglich ist. An den Keylines orientiert sich dann die Einteilung der Felder und Beete.

- Speicherbecken an neuralgischen Punkten. Sie fassen bei Starkniederschlägen einen Teil der Oberflächenabflüsse, womit wir die Gemüsekulturen später bei Bedarf wässern können. Allfälliger Überlauf der Becken wird mit Vorrichtungen weitergeleitet.

Als zusätzliches Element haben wir einen Weiher integriert. Daraus wird kein Bewässerungswasser entnommen. Er dient als ökologisches Element, um wertvollen Lebensraum insbesondere für Amphibien zu schaffen.

Auch ist es uns wichtig, dass wir eine schöne Landschaft gestalten, wo sich die hier arbeitenden Menschen wohlfühlen. Die Keylines kombinieren dies: Sie sind nützlich und ästhetisch zugleich.

<sup>1</sup> Das Gefälle von nur ca. 0.5% verlängert die Versickerungszeit des Regenwassers.

<sup>2</sup> Die Solidarische Landwirtschaft (Solawi) entzieht sich dem heutigen ökonomischen System, das durch Profit und Wachstumswang gesteuert ist. Die Mitglieder einer Solawi garantieren die Abnahme und finanzieren die Ernte im Voraus, sie tragen die Arbeit und das Betriebsrisiko (z.B. Ernteausfall) mit.



Die Klimaerwärmung rückt den Nutzen der Bäume auf Landwirtschaftsflächen wieder in den Fokus. Die traditionelle Baumfeldwirtschaft erlebt gerade ein Revival. Die maschinelle Bewirtschaftung bedingt, dass die Bäume in Allee-Form (alley cropping) angelegt sind (hier Neupflanzungen). Dem kommt das Keyline-Design entgegen.

### Agroforst in der WasserKultur

Werden entlang den Linien und Strukturen, die sich aus dem Keyline-Design ergeben, Gehölzkulturen angelegt, entsteht eine naturnahe Nutzlandschaft, die ökologisch der ursprünglichen halboffenen Wald-Weidelandschaft (Wytweiden) nahekommt und zugleich in der heutigen

gen mechanisierten Landwirtschaft praktistauglich ist. Indem die Gehölze, Grünstreifen, Felder und Beete parallel zu den Hauptlinien verlaufen, lassen sie sich mit Maschinen gut bewirtschaften.

Auf unserem Betrieb pflanzen wir entlang von 1.5 km Wassergräben Bäume und Sträucher.<sup>3</sup>

Auf den Ackerflächen sind dies Kastanien<sup>4</sup> und Kulturholunder. Da wo die Keylines in den lichtliebenden Gemüseflächen verlaufen, wählen wir niedrige Gehölzarten wie verschiedene Beerensträucher und Niederstammobst. Das sind arbeitsintensive Kulturen, in den Gemüsebauflächen jedoch genau am richtigen Ort. Entlang den Hauptlinien auf Weideflächen pflanzen wir Kulturhabselnüsse und Johannisbeeren.

Dieser Agroforst<sup>5</sup> unterstützt ganz entscheidend unser Bestreben, den Wasserkreislauf zu stärken – und zwar ober- und unterirdisch.

- Blätter und Kronendach der Gehölze spenden Schatten und kühlen durch ihre Transpiration die unmittelbare Umgebung. Das dient dem lokalen Mikroklima auf unserem Betrieb.

- Das Wurzelwerk der Sträucher und Bäume bis in verschiedene Tiefen helfen der Versickerung und speisen dadurch das Grundwasser. Zugleich erschliessen die Wurzeln Wasser aus tieferen Schichten für die Kulturpflanzen. Außerdem stabilisieren die Wurzeln in den Hanglagen den Boden und wirken der Wind- und Wassererosion entgegen.

- Die Durchwurzelung speichert Kohlenstoff im Boden und verbessert den Humusaufbau, was wiederum die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens erhöht. Nebst den positiven Effekten auf den Wasserhaushalt diversifizieren die Strauch- und Baumfrüchte unsere Lebensmittelproduktion und stärken neben der Klima- auch die wirtschaftliche Resilienz des Betriebes.

## Keyline-Design aus dem Bergbau

Die Gestaltungsmethode Keyline-Design stammt aus dem Bergbau. Hier diente es dazu, Wasser einerseits aus den Gruben herauszuleiten und es gleichzeitig via das Gefälle als Energieträger zu nutzen. Ein prominentes Beispiel hierfür ist die Oberharzer Wasserkunst, ein UNESCO-Weltkulturerbe.

Der australische Landwirt und Ingenieur Percival Alfred Yeomans übertrug das Keyline-Design in den 1950er-Jahren auf die Landwirtschaft.

### Wasserverschwendungen in der heutigen Bewässerung

Die Wassernutzung durch die Landwirtschaft in unseren Breitengraden hat vielenorts ein schädliches Ausmass angenommen. Aufwand und Nutzen sind aus dem Lot. Das Wasser wird durch Rohrleitungen gepumpt, was ressourcen-

*Heutige Bewässerungssysteme haben teilweise hohe Wasserverluste. Nur ein Teil davon nützt tatsächlich der Lebensmittelproduktion.*

© iStock/makasana

und energieintensiv ist. Ausserdem verursacht die heutige Bewässerung durch Regner grosse Wasserverluste. Sie ist ineffizient und verschwendet das kostbare Gut.

Damit kann sie die künftige Wasserversorgung in der Landwirtschaft nicht sicherstellen, sondern läuft ihr diametral entgegen. Es sind innovative Ideen gefragt, wobei wir das Rad gar nicht neu erfinden müssen.

### Traditionelle Bewässerung – neu konzipiert

Eine Agrarkultur ohne Wasserkultur ist nicht möglich – und war es nie. In vielen historischen Aufzeichnungen ist beschrieben, wie das Wasser für die landwirtschaftliche Produktion nutzbar gemacht wurde. Diese Anstrengungen prägen bis heute Teile des Landschaftsbildes. Verschiedene Wasserkulturen haben sich im Laufe der Zeit an die regionalen Voraussetzungen angepasst. Beispiele sind die Suonen im Wallis oder die Wässermatten in unserer Region.<sup>6</sup>

Wenn wir das traditionelle «Wasserwissen» mit moderner Technik kombinieren und dabei den Fokus auf eine naturnahe, energie- und ressourcenschonende Gestaltung und Bewässerungskultur legen, können wir resiliente und effiziente Systeme entwickeln. Solche Systeme integrieren sich in die natürlichen Kreisläufe und schaffen damit viele wertvolle Synergieeffekte.



Mit unserer WasserKultur auf dem Katzhof, die auf dem Konzept des Keyline-Designs basiert, entwickeln wir ein solches System. Unsere grosse Hoffnung ist, dass sich viele weitere Betriebe an dessen steten Weiterentwicklung beteiligen (s. Kasten Slow Water) und so dazu beitragen, es in der heutigen Landwirtschaft zu etablieren.

**Markus Schwegler** und **Claudia Meierhans** sind das Betriebsleiterpaar des Katzhof in Richenthal LU. Sie haben Ausbildungen in biodynamischer Landwirtschaft und Arbeitsagogik sowie ein Studium in Geografie. Auch ohne Ausbildung in Visionsentwicklung sind sie voller Begeisterung für zukunfts- und praxistaugliche Ideen. Sie sehen ihr Wirken in der Landwirtschaft als Kulturaufgabe und stellen ihr Tun stets in einen grösseren Zusammenhang.

*naturgut@katzhof.ch*

*www.katzhof.ch, www.wasserkultur.ch*

## WasserKultur ist Pilotprojekt von «Slow Water»



Ein wichtiger Aspekt unserer WasserKultur ist der Wissensaufbau und -transfer zum Thema Wasser in der Kulturlandschaft und speziell in der Landwirtschaft. Unser Vorhaben ist ein Pilotprojekt und mitfinanziert im Rahmen von «Slow Water», es soll der Forschung und Bildung als Reallabor zur Verfügung stehen. Initiiert wurde «Slow Water» vom Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur

und Ernährung in Sissach BL. Weitere öffentliche und private Projektpartner in den Pilotregionen der Kantone Baselland, Basel-Stadt und Luzern sind beteiligt.<sup>7</sup> Das Ziel ist, Retentionsmassnahmen zu entwickeln und evaluieren, die das Regenwasser verlangsamen, infiltrieren und speichern, und zwar auf Landwirtschaftsbetrieben wie auch in Wassereinzugsgebieten der Gemeinden.

<sup>3</sup> Visualisierung der Pflanzungen auf dem Katzhof: [https://wasserkultur.ch/wp-content/uploads/2024/09/keyline\\_agroforest\\_pflanzungOst\\_pflanzungAcker.mp4](https://wasserkultur.ch/wp-content/uploads/2024/09/keyline_agroforest_pflanzungOst_pflanzungAcker.mp4)

<sup>4</sup> Die wärmeliebende, trockenresistente Kastanie gilt als «Klimabaum» der Zukunft. Zugleich ist die Edelkastanie ein wertvolles Lebensmittel.

<sup>5</sup> Der Agroforst (Wortkombination aus Agronomie und Forst) ist ein landwirtschaftliches Produktionssystem, bei dem Bäume und Sträucher mit Kulturpflanzen und/oder Tieren auf gleicher Fläche stehen.

<sup>6</sup> Die Stiftung «Internationales Zentrum der Traditionellen Bewässerung in Europa IZTB» mit Sitz in St. Urban LU bewahrt das Wissen über Wasserkulturen als Kulturerbe. Traditionelle Bewässerung nutzt ausschliesslich die Schwerkraft. [www.iztb.ch](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18397516/)

<sup>7</sup> Kurzinfo Slow Water 2023, [https://wasserkultur.ch/wp-content/uploads/2023/08/Kurzinfo-SlowWater\\_Aug23.pdf](https://wasserkultur.ch/wp-content/uploads/2023/08/Kurzinfo-SlowWater_Aug23.pdf)

# Verleihung des achten Trojan Horse Award

## Förderpreis 2025 der AefU

Prof. Barbara Rothen-Rutishauser,  
Trojan Horse Award Committee,  
ETH-NPC

An der 28. Nanopartikelkonferenz der ETH Zürich erhielt Samridhi Dwivedi die diesjährige Auszeichnung der AefU für Umweltforschung zu Ultrafeinpartikeln in der Luft. Wir gratulieren herzlich!

Frau Samridhi Dwivedi überzeugte das Trojan Horse Committee an der ETH Nanoparticles Conference (NPC) im Juni 2025 mit ihrem herausragenden Beitrag «PM2.5 Bound PAHs: Seasonal TEQ Analysis and ILCR Based Health Risk Profi-

ling of a Rapidly Growing Urban City». Sie ist damit die achte Preisträgerin des Förderpreises der Ärztinnen und Ärzten für Umweltschutz (AefU).

Frau Dwivedi ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Chemie-Departement des Isabella Thoburn-College in Lucknow, Indien. Ihre Studie untersucht Belastungen mit saisonalen PM2.5-Partikeln und polzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in Industrie- und Wohngebieten einer schnell wachsenden Grossstadt in Südostasien.

Im Winter traten die höchsten Konzentrationen auf, besonders in Industriegebieten, wo auch die höchsten Toxizitäts- und Gesundheitsrisikowerte gemessen wurden. Jüngere Kinder zeigten dabei das deutlich höchste Risiko. Die Ergebnisse bestätigten vor allem in den Industriegebieten dringenden Handlungsbedarf, um die Luftqualität und damit den Gesundheitsschutz zu verbessern.



Frau Dwivedi konnte aus gesundheitlichen Gründen leider nicht selbst an der Konferenz teilnehmen. Prof. Alfred Lawrence, Leiter ihrer Arbeit, nahm den Preis stellvertretend entgegen. Wir wünschen herzlich gute Genesung!

### AefU-Förderpreis

Der «Trojan Horse Award» der Ärztinnen und Ärzten für Umweltschutz (AefU) wird als Förderpreis für besonders aufschlussreiche Studien zur Toxizität von Emissionen auf Zellebene verliehen.

Bei Verbrennungsprozessen werden giftige, teilweise krebsfördernde Substanzen freigesetzt, insbesondere aus Fahrzeugen und industriellen Prozessen. Nanometerkleine Russpartikel (ultrafeine Partikel UFP) bieten eine große Oberfläche für die Adsorption anderer Verbindungen. Dieser «beladene» Russ verändert sich in der Atmosphäre durch Photochemie. Wenn er vom Menschen eingeatmet wird, gelangt er wie mit einem trojanischen Pferd über die Lunge in den menschlichen Organismus, wo er Zellen und den gesamten Organismus beeinträchtigt. Daher der Name des Awards. Seine Vergabe findet jeweils im Rahmen der jährlichen «ETH Nanoparticles Conference» statt, nun bereits zum achten Mal.

Das Preisgeld von 2000 Franken und stiftet Dr. med. Jacques Schiltknecht, AefU-Mitglied aus Luzern.

Dein Legat als Beitrag, damit es auch in Zukunft schneit.



Die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) lassen nicht locker – für heutige und kommende Generationen. Dein Legat hilft, die Gesundheit von Menschen und Umwelt auch in Zukunft zu schützen. AefU-Präsident Dr. med. Bernhard Aufderegg informiert Dich gerne.

079 639 00 40  
bernhard.aufderegg@aefu.ch  
www.aefu.ch/legat

# Terminkärtchen und Rezeptblätter

## für Mitglieder:

### Jetzt bestellen!



Dr. med. Peter Meister-Götzig  
Ärztinnen für Umweltschutz Medizin Basel  
Burggasse 16  
CH-4009 Basel  
Tel. 061 321 91 67

Bestellkärtchen  
Bestellkärtchen

Datum	Zeit
Montag	
Dienstag	
Mittwoch	
Donnerstag	
Freitag	
Samstag	

**Leben in Bewegung**  
Rückseite beachten!

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz  
Burggasse 16  
CH-4009 Basel  
Tel. 061 321 91 67

Das beste Rezept für Ihre Gesundheit und eine intakte Umwelt!  
Bringen Sie sich eine halbe Stunde im Tag zu Fuß oder mit dem Velo auf dem Weg zur Arbeit, zum Einkaufen, in der Freizeit.

So können Sie Ihr Risiko vor Herzinfarkt, hohem Blutdruck, Zuckerkrankheit, Schlaganfall, Darmkrebs, Osteoporose und vielem mehr wirksam verringern und die Umwelt schützen.

**Eine Empfehlung für Ihre Gesundheit**

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz  
Postfach 620, 4019 Basel  
Tel. 061 321 91 67 [www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)

Dr. med. Peter Meister-Götzig  
Ärztinnen für Umweltschutz Medizin Basel  
Burggasse 16  
CH-4009 Basel  
Tel. 061 321 91 67

Bestellkärtchen  
Bestellkärtchen

Datum	Zeit
Montag	
Dienstag	
Mittwoch	
Donnerstag	
Freitag	
Samstag	

**Luft ist Leben!**  
Rückseite beachten!

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz  
Burggasse 16  
CH-4009 Basel  
Tel. 061 321 91 67

Stopp dem Feinstaub! (PM 10)

Feinstaub macht krank  
Feinstaub setzt sich in der Lunge fest  
Feinstaub entsteht vor allem durch den motorisierten Verkehr

Zu Fuß, mit dem Velo oder öffentlichen Verkehr unterwegs: Ihr Beitrag für gesunde Luft!

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz  
Postfach 620, 4019 Basel

Dr. med. Peter Meister-Götzig  
Ärztinnen für Umweltschutz Medizin Basel  
Burggasse 16  
CH-4009 Basel  
Tel. 061 321 91 67

Bestellkärtchen  
Bestellkärtchen

Datum	Zeit
Montag	
Dienstag	
Mittwoch	
Donnerstag	
Freitag	
Samstag	

**für weniger Elektrosmog**  
Rückseite beachten!

#### Liebe Mitglieder

Sie haben Tradition und viele von Ihnen verwenden sie: unsere Terminkärtchen und Rezeptblätter. Wir geben viermal jährlich Sammelbestellungen auf.

**Jetzt oder bis spätestens 31. Januar 2026 bestellen. Die Lieferung erfolgt Mitte Februar 2026.** Mindestbestellmenge pro Sorte: 1000 Stk.

**Preise** Terminkärtchen: 1000 Stk. CHF 200.–; je weitere 500 Stk. CHF 50.–  
Rezeptblätter: 1000 Stk. CHF 110.–; je weitere 500 Stk. CHF 30.–  
Zuzüglich Porto und Verpackung. Musterkärtchen: [www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)

## Bestell-Talon

Einsenden an: Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz,  
Postfach 620, 4019 Basel, Fax 061 383 80 49

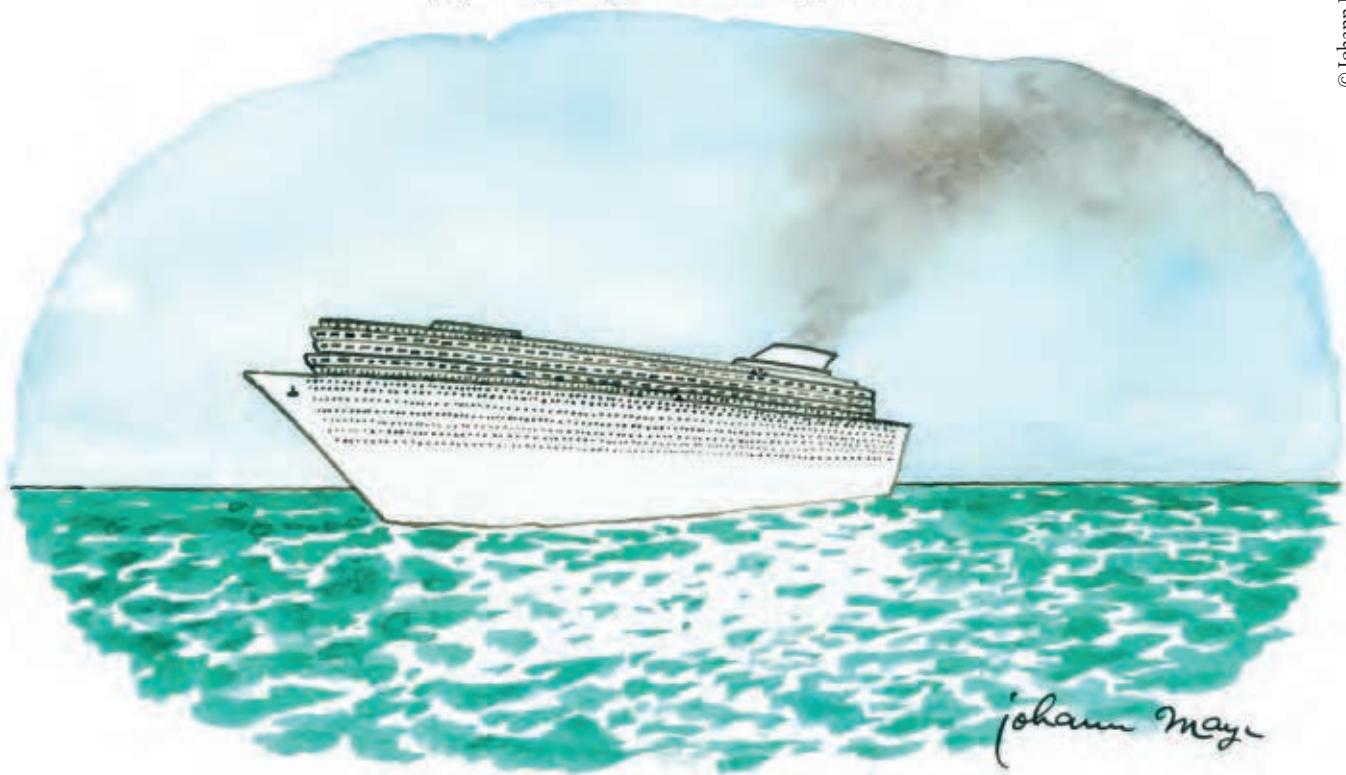
#### Ich bestelle:

- Terminkärtchen «Leben in Bewegung»  
 Terminkärtchen «Luft ist Leben!»  
 Terminkärtchen «für weniger Elektrosmog»  
 Rezeptblätter mit AefU-Logo

Folgende Adresse à 5 Zeilen soll eingedruckt werden  
(max. 6 Zeilen möglich):

Name / Praxis  
Bezeichnung, SpezialistIn für...  
Strasse und Nr.  
Postleitzahl / Ort  
Telefon  
  
Name:  
Adresse:  
  
KSK.Nr.:  
EAN-Nr.:  
Ort / Datum:  
Unterschrift:

Alle reden vom Klima...



© Johann Mayr

**oekoskop**



Fachzeitschrift der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU)

Postfach 620, 4019 Basel, PC 40-19771-2

Telefon 061 322 49 49

E-Mail info@aefu.ch

Homepage [www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)

## Impressum

### Redaktion:

- Stephanie Fuchs, leitende Redaktorin  
AefU, Postfach 620, 4019 Basel, [oekoskop@aefu.ch](mailto:oekoskop@aefu.ch)
- Dr. Martin Forter, Redaktor/Geschäftsführer AefU, Postfach 620, 4019 Basel

**Papier:** 100% Recycling

**Gestaltung:** Selina Kallen, [hoi@selka.ch](mailto:hoi@selka.ch)

**Druck/Versand:** Gremper AG, Basel/Pratteln

**Abo:** CHF 50 / erscheint viermal jährlich > auch für Nichtmediziner:innen

Die veröffentlichten Beiträge widerspiegeln die Meinung der Verfasser:innen und decken sich nicht notwendigerweise mit der Ansicht der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU). Die Redaktion behält sich Kürzungen der Manuskripte vor. ©AefU

**OEKOSKOP-Ausgaben ab 2012:** online unter [www.aefu.ch/oekoskop](http://www.aefu.ch/oekoskop)

AZB  
CH-4019 Basel  
P.P. / Journal

**DIE POST**

Adressänderungen: Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), Postfach 620, 4019 Basel