

oeK SKOP

ÄRZTINNEN
UND ÄRZTE FÜR
UMWELTSCHUTZ
MEDECINS EN FAVEUR DE
L'ENVIRONNEMENT
MEDICI PER
L'AMBIENTE

1/21

Klimawandel

Therapieren statt aussitzen



AefU-Position
Klima und Gesundheit



Pandemie und Umwelt
AefU-Tagung, 20. Mai 2021, online

Beitritt
zum
Komitee
www.aefu.ch

Ärztinnen-Komitee
3xJA
für eine gesunde Umwelt
13. Juni 2021
Pestizidverbot
Trinkwasser
CO₂-Gesetz

Editorial	3
Pandemie und Umwelt Eine AefU-Tagung, 20. Mai 2021, online	4
Der Klimawandel bedroht die Gesundheit von uns allen Dr. med. Bernhard Aufderegg und Alexandre Dupraz, AefU	5
Klimaaktionsplan: Eine klimagerechte Zukunft ist möglich Lena Bühler, Klimastreik Schweiz	8
Atomstrom hilft nicht gegen Klimawandel Christian Küppers, Ökoinstitut e.V., Darmstadt (D)	10
Klima und Gesundheit AefU-Position	13
Gesundheitsverträgliche Ernährung in Planetaren Grenzen Sonja Schönberg, Berner Fachhochschule	17
Digitalisierung im Einklang mit den Klimazielen Markus N. Durrer, Institut für Bauhygiene, Chur	21
Der gesellschaftliche Nutzen des Fuss- und Fahrradverkehrs Dr. Stefan Gössling, Linnaeus-Universität, Kalmar (SE)	24
Bestellen: Terminkärtchen und Rezeptblätter	26
ÄrztInnen-Komitee «3xJA für eine gesunde Umwelt» am 13. Juni 2021	27
Titelbild: © depositphotos.com	
Die Letzte	28



Treten Sie bei!
ÄrztInnen-Komitee «3xJA
für eine gesunde Umwelt»
am 13. Juni 2021
> Anmeldung Seite 27

Liebe Leserin

Lieber Leser

Seit ihrem Bestehen greifen die AefU Themen auf, die direkt oder indirekt mit dem Klima zusammenhängen. Die Sorge um das Waldsterben und die Luftverschmutzung waren die Auslöser für die Gründung des Vereins. Abgase der Industrie, der Heizungen und des Verkehrs standen im Vordergrund. Die AefU brachten die negativen Gesundheitsfolgen auf den Menschen in die Diskussion ein. Der wissenschaftliche Beweis der schädigenden Wirkung wurde in den folgenden Jahren ausgeweitet. Die von uns geforderten und teilweise umgesetzten Massnahmen zur Luftreinhaltung zeigten und zeigen Wirkung. Wir thematisierten Lärm, Gefahren der Atomkraftwerke, Vergiftung von Böden und Nahrungsmitteln, der Umgang mit Ressourcen und Schadstoffen im Gesundheitssektor. Auch in die Debatte um die nichtionisierende Strahlung bringen sich die AefU mit viel Sachverstand und Engagement ein – und seit Jahren zum Thema Klimawandel.

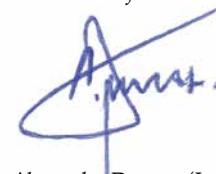
Das Klima ist inzwischen mit grosser Vehemenz und Dringlichkeit in den gesellschaftlichen Fokus gerückt. Die schwedische Aktivistin Greta Thunberg und die Klimastreikbewegung fordern unüberhörbar die Anerkennung und Abwendung der drohenden Klimakatastrophe. Zu Recht sehen sie ihre Zukunft auf diesem Planeten Erde in Frage gestellt. Auch viele Ärztinnen und Ärzte – gerade die junge Generation – sind besorgt über die Klimaveränderungen und deren Auswirkungen auf die Gesundheit. Diese Probleme werden ihren beruflichen Alltag künftig prägen. Wenn sie die Menschen nicht nur behandeln, sondern umfassend versorgen wollen, muss der Klimawandel im Gesundheitssektor in den Vordergrund rücken. Daraus ergeben sich auch neue Perspektiven. So entstand vor wenigen Jahren das neue Fach *«Planetary Health»*, das die Wechselbeziehungen zwischen unserer Gesundheit und unserer Umwelt anerkennt.

Wir von den AefU haben uns daran gemacht, unsere Forderungen aus medizinischer Sicht an Politik und Gesellschaft, aber insbesondere auch an den Gesundheitssektor zu formulieren. In der Mitte dieses OEKOSKOP sind sie in einem Positionspapier zusammengefasst. Immer im Blick: die gesundheitlichen Gewinne aus den Massnahmen gegen den Klimawandel. Aus dieser Perspektive schauen auch die Beiträge im Heft auf die globale Gerechtigkeit, die Scheinlösung Atomkraft, die Ernährung, den Stromfresser ITC und auf die Mobilität.

Vom Gesundheitssektor fordern die AefU eine nationale Strategie mit dem Ziel netto null Treibhausgasemissionen bis 2030. Unsere Expertise und unser Engagement als Ärztinnen und Ärzte sind gefragt. Oder wie sagte es UNO-Generalsekretär Antonio Guterres im Dezember 2020 in einer Rede: «Making peace with nature is the defining task of the 21st century.»



Bernhard Aufderegg (Jg. 1951),
Präsident AefU



Alexandre Dupraz (Jg. 1993),
Leiter AefU-Arbeitsgruppe Klima

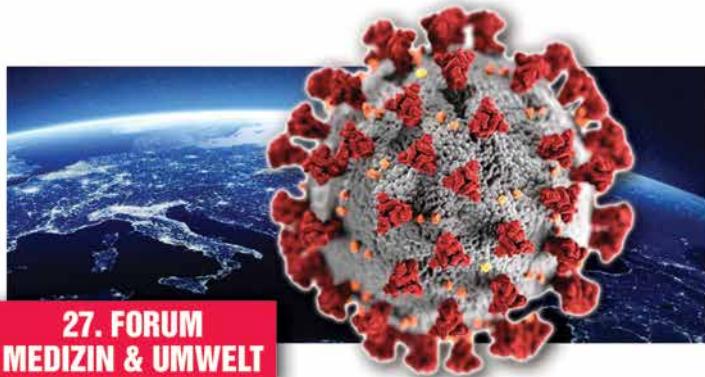
Wir erinnern Sie auch
gerne an unser Klima-
OEKOSKOP 2/17 (alle unter:
www.aefu.ch/oekoskop/)



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



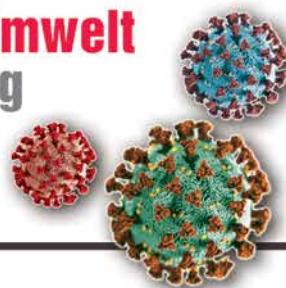
https://twitter.com/aefu_ch > @aefu_ch



27. FORUM
MEDIZIN & UMWELT

Pandemie und Umwelt Eine AefU-Tagung

20. Mai 2021 · online



Programm 20. Mai 2021, 8.30 Uhr – 12.00 Uhr, online

08:30-08:45	Anmeldung	Dr. med. Bernhard Aufderegg , Präsident Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz AefU, Baltschider (VS) Prof. Dr. Ueli Mäder , Soziologe, Universität Basel PhD Dorota Napierska , Biomedical Scientist, Chemicals Policy and Projects Officer at Health Care Without Harm (HCWH) Europe, Brussels (B) Meltem Kutlar Joss , MSc ETH, MPH, Schweizerisches Tropen und Public Health Institut (SwissTPH*), Basel Prof. Dr. Josef Settele , Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ, Halle (D)
08:45-09:00	Begrüssung, Einleitung	
09:00-09:20	Corona und 5G - Verschwörungsmythen am Beispiel der Pandemie	
09:20-09:35	Diskussion	
09:40-10:00	COVID-19 as a catalyst for a change of healthcare «throwaway» mentality?	
10:00-10:15	Diskussion	
10:15-10:30	Pause	
10:30-10:50	Luftverschmutzung und COVID-19	
10:50-11:05	Diskussion	
11:10-11:30	Artensterben, Klimawandel, Pandemien: der Zusammenhang	
11:30-12:00	Schlussdiskussion	

Programmorganisation: Fachärzte Dr. med. Bernhard Aufderegg (Baltschider VS) und Dr. med. Cornel Wick (Winterthur ZH) / ***Mitorganisatorin:** SwissTPH

ÄRZTTINNEN
UND ÄRZTE FÜR
UMWELTSCHUTZ
MEDECINS EN FAVEUR DE
L'ENVIRONNEMENT
MEDICI PER
L'AMBIENTE



beantragt

Swiss TPH
Swiss Tropical and Public Health Institute
Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut
Institut Tropical et de Santé Publique Suisse
Assoziiertes Institut der Universität Basel

Pandemie und Umwelt

Die Coronapandemie zeigt es einmal mehr: In Krisenzeiten gedeihen Verschwörungsmythen prächtig. Sie transportieren abenteuerliche Erklärungen und treffen auf verunsicherte Ohren. Unsere Tagung beginnt mit einem Referat zur Frage: Warum verschliessen sich vernünftige Menschen plötzlich der Rationalität?

Welche wissenschaftlichen Belege zur Pandemie liegen tatsächlich vor? Besteht ein Zusammenhang zwischen der Covid-19-Erkrankung und verschmutzter Luft? Wie hängt der Verlust von Biodiversität und Ökosystemen mit Pandemien zusammen? Auch der Gesundheitssektor und damit u.a. die Ärztinnen und Ärzte müssen mit dem Klima- und Umweltschutz Ernst machen: Bewirkt die Corona-Krise eine Zäsur für den Wegwurftrnd in der Medizin?

Ausgewiesene SpezialistInnen erläutern Ihnen das neuste Wissen aus ihren Fachbereichen.

Herzlich willkommen bei der AefU-Tagung – diesmal online.

Anmeldung

Bis 18. Mai 2021 online: www.aefu.ch oder E-Mail: info@aefu.ch
Die Teilnahme an der Online-AefU-Tagung ist kostenlos.

Betreff Artikel in OEKOSKOP 3/20.

Benzidin: Kanton Wallis präzisiert seine Aussage

Unser Artikel «Lonza findet hochgiftiges Benzidin – und sagt's keinem» in OEKOSKOP 3/20 kritisiert die Medienmitteilung der Dienststelle für Umwelt des Kantons Wallis (DUW) vom 7.4.2020. Darin steht, die Lonza habe 2008 im Grundwasser bei der Deponie Gamsenried bloss «Spuren von Benzidin» festgestellt. Tatsächlich war der Grenzwert 1000 bis 3800-fach überschritten. Yves Degoumois von der DUW präzisiert nun gegenüber OEKOSKOP, das Zitat stamme aus einer Medienmitteilung der Lonza, ohne dass die DUW dies gekennzeichnet habe. Der DUW sei klar, dass es sich «nicht nur um Spuren von Benzidin gehandelt habe». Martin Forter, Geschäftsleiter AefU

Der Klimawandel bedroht die Gesundheit von uns allen

Bernhard Aufderegg &
Alexandre Dupraz, AefU

Die Gesundheit vieler Menschen ist heute besser als je zuvor: Die Lebenserwartung ist weltweit über Jahrzehnte hinweg gestiegen und die Kindersterblichkeit gesunken. Verbesserte Gesundheitssysteme, Medikamente und Impfungen machen es möglich. Gleichzeitig haben die Belastung und Zerstörung der natürlichen Umwelt ein nie dagewesenes Ausmass angenommen. Diese Entwicklung bedroht nun die Gesundheit aller Menschen.

Klimakrise als Ausdruck einer globalen Umweltkrise

Das Überschreiten der ökologischen Grenzen der Erde gefährdet die Stabilität der Ökosysteme und somit die Lebensgrundlagen der Menschheit. Diese globale Krise betrifft alle natürlichen Systeme unseres Planeten: Wir verlieren Biodiversität unter anderem durch Abholzung, stören lebenswichtige biogeochemisch Kreisläufe, bringen neuartige Substanzen und Organismen ein, verschmutzen die Ozeane und lassen sie versauern. Der Zusammenhang zwischen der menschlichen Gesundheit und den politischen, ökonomischen und sozialen Bedingungen sowie den natürlichen Sys-

Klima und Gesundheit sind untrennbar verknüpft. Was dem einen schadet, tut dem andern genauso schlecht. Klimapolitik ist also Gesundheitspolitik. Und umgekehrt. Sie müssen vehement und konsequent sein.



ten unseres Planeten ist im Konzept der «Planetary Gesundheit»¹ anerkannt. Der Klimawandel aber ist die dramatischste Ausdrucksform dieser globalen ökologischen Krise.

Klimawandel: menschengemacht und bisher unbremst

Der Mensch beeinflusst das Klima durch den Ausstoss von Treibhausgasen. Dies gilt als Hauptursache der globalen Erwärmung. In der Schweiz hat sich die Durchschnittstemperatur seit vorindustrieller Zeit bereits um rund 2 °C erhöht.² Die neusten Berichte³ des «Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC» warnen: Die Auswirkungen der Erwärmung sind weitaus gravierender als bisher angenommen.

Auf internationaler Ebene stellt das 2017 von der Schweiz ratifizierte Übereinkommen von Paris eine wichtige Etappe gegen den Klimawandel dar. Die im Januar dieses Jahres vom Bundesrat vorgelegte «Lang-

fristige Klimastrategie der Schweiz»⁴ zeigt auf, was mindestens unternommen werden müsste, damit die Schweiz bis 2050 einen Netto-Null-CO₂-Ausstoss erreichen könnte. Modellierungen zeigen jedoch, dass die bisher von den Regierungen zugesagten Minderungsmassnahmen wohl nicht ausreichen werden, um das vereinbarte Ziel von «deutlich unter 2 °C» zu erreichen. Das gilt also auch und bereits für die Schweiz. Die Transformation der Gesellschaft und der Wirtschaft muss tief greifen und erfordert eine Mobilisierung in allen Bereichen. Zum Beispiel im Schweizer Gesundheitssektor: Er verursacht etwa 5 Prozent⁵ der CO₂-Emissionen und ist somit einer der grössten Emittenten im Bereich Dienstleistungen.

Gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels

«Der Klimawandel ist die grösste Bedrohung für die globale Gesundheit im 21. Jahrhundert», warnte die WHO 2015.⁶ Die globale Erwärmung führt zu einem Anstieg der Meeresspiegel und bedroht dadurch direkt Millionen von Menschen, deren Wohnort überschwemmt würde. Niederschlagzyklen verändern sich, die Häufigkeit und die Schwere extremer Wetterereignisse – Hitzewellen, Dürren, Überschwemmungen, Orkane und Waldbrände – nehmen zu. Diese Ereignisse stellen eine direkte Gefahr für die körperliche und psychische Gesundheit dar. Durch die veränderten umwelt- und sozio-ökonomischen Bedingungen aber bedroht der Klimawandel die Gesundheit indirekt noch viel weitreichender.

Gas, Öl und Kohle sind nicht nur für einen Grossteil der Treibhausgasemissionen

¹ Richard Horton, Chefredaktor The Lancet: «From Public Health to Planetary Health: A manifesto», 8.3.2014, [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(14\)60409-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(14)60409-8/fulltext)

² Bundesamt für Umwelt BAFU, 2020. Klimawandel in der Schweiz.

³ <https://www.ipcc.ch/sr15/>

⁴ <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/65077.pdf>

⁵ <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab19e1>

⁶ WHO calls for urgent action to protect health from climate change: <https://www.who.int/globalchange/global-campaign/cop21/en/>

verantwortlich. Zusätzlich verschmutzt die Verbrennung dieser fossilen Energieträger die Luft z. B. mit Feinstaub, Ozon und Stickoxiden. Dadurch sterben jährlich weltweit 7 bis 9 Millionen Menschen vorzeitig, hauptsächlich an chronischen Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen. Waldbrände bedrohen das Leben und die Gesundheit der Menschen nicht nur unmittelbar, sondern auch indirekt durch den Rauch.⁷

Der Klimawandel stellt unsere Ernährung in Frage. Er beschleunigt den Rückgang der biologischen Vielfalt und führt zu einem Verlust der landwirtschaftlichen Erträge. Hinzu kommt die Versauerung der Ozeane. Sie lässt die Meeresökosysteme veröden. Die Weltmeere aber bilden die Grundlage der globalen Klimaregulierung, von der die Sicherheit der Welternährung weitgehend abhängt. Parallel wird sich das Problem der Wasserknappheit für Milliarden Menschen verschärfen.

Die Abholzung der Wälder ist für einen erheblichen Teil des Anstiegs der Treibhausgaskonzentrationen verantwortlich. Dieses Phänomen ist verheerend für die Artenvielfalt. Alleine schon ein Zusammenbruch der Biodiversität selbst bedroht unsere Gesundheit.⁸ Die Gebiete, wo z. B. Mücken Infektionskrankheiten wie Dengue-Fieber und Malaria übertragen, weiten sich aus. Abholzung, Artensterben und Klimawandel sind Teil einer gefährlichen Kombination, die neue Zoonosen⁹ (Lassa-Fieber, Ebola, HIV) hervorbringen kann. Eine solche Ur-

sache wird auch im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie diskutiert.

Die Folgen extremer Klimaereignisse und des Zusammenbruchs regionaler Ökosysteme sind Bevölkerungsvertreibung, erhöhte Armut und ein erhöhtes Risiko für bewaffnete Konflikte, mit offensichtlichen tragischen Folgen für die Gesundheit der Betroffenen. Die Antwort darauf muss eine vehemente, konsequente Klimapolitik sein.

Auswirkungen auf die Gesundheit in der Schweiz

Der Klimawandel beeinflusst die Gesundheit aller Menschen. Reiche Staaten wie die Schweiz sind zwar weitaus widerstandsfähiger. Nichtsdestotrotz: Auch hier sind die Auswirkungen des Klimawandels bereits sichtbar. Sie werden sich rasch verschärfen: Die meisten Gletscher der Schweiz werden bis zum Ende des Jahrhunderts geschmolzen sein. Die Grenze des Permafrostes steigt stetig in die Höhe. Erdrutsche, Steinschläge und ihre Unfallfolgen nehmen zu. Extremer Regen mit Überschwemmungen und ebenso Dürreperioden werden häufiger auftreten. Das wird die Schweizer Landschaft verändern, mit negativen Auswirkungen auf die Landwirtschaft und den Tourismus.

In den Städten werden die sommerlichen Hitzewellen zu Wärmeinseln führen. Zudem nimmt das bodennahe Ozon zu. Beides belastet den menschlichen Organismus, insbesondere bei Säuglingen, SeniorInnen und

kranken Menschen. Während der Hitzewellen 2003, 2015 und 2018 stieg in der Schweiz die Übersterblichkeit um 7 Prozent.¹⁰ Parallel dazu häuften sich Spitaleinweisungen wegen Herz-Kreislauf-Problemen, Nierenversagen oder Nierensteinen. Infektionen der Harnwege, der Geschlechtsorgane sowie des Verdauungstrakts nahmen zu.

Pollen sind die wichtigsten Auslöser von Allergien. Durch die Klimaerwärmung tritt der Pollenflug früher und stärker auf. Die durch Zecken übertragenen Krankheiten (Borreliose und Frühsommer-Meningo-enzephalitis FSME) treten häufiger und auch in höheren Lagen auf. Die asiatische Tigermücke ist schon da: Sie kam mit alten Autoreifen in die Schweiz. Sie wird sich mit steigenden Temperaturen weiter ausbreiten. Sie kann Viren wie Dengue, Chikungunya oder Zika übertragen.¹¹

Zunehmen dürfte aber auch die sogenannte «Ecoanxiety», also die krankmachende Angst vor Umweltschäden und Ökokatastrophen, ausgelöst z. B. durch den Klimawandel. Das ist ein neues Forschungsfeld.

Die «Win-Win-Situation»

Der Klimawandel stellt auch für das Gesundheitswesen eine Herausforderung für die nächsten Jahrzehnte dar. Das Projekt «Lancet Countdown on health and climate change» – eine Forschungscooperation vieler Länder, Universitäten und Organisationen – analysiert die Situation bezüglich Gesundheit und Klimaveränderung laufend, letztmals im Dezember 2020.¹²

Das Gesundheitswesen reagiert: Es werden Flyer mit Verhaltensmassnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei Hitzewellen verteilt, die Ausbreitung der Tigermücke überwacht und die ganze Schweiz zum Zecken-FSME-Risikogebiet erklärt. Solche Anpassungsmassnahmen sind notwendig. Parallel muss aber das Problem an der Wurzel gepackt werden. Um die Gesundheit zu schützen, muss der Ausstoss von Treibhausgasen rasch und massiv zurückgehen.

⁷ Johnston, F.H. et al., 2021. Unprecedented health costs of smoke-related PM2.5 from the 2019–20 Australian megafires. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00610-5>

⁸ Vgl. Morand, S. et al., 2018: Biodiversité et santé : les liens entre le vivant, les écosystèmes et les sociétés, ISTE Editions.

⁹ Infektionskrankheiten, die von Bakterien, Parasiten, Pilzen, Prionen oder Viren verursacht und wechselseitig zwischen Tieren und Menschen übertragen werden können (www.bfr.bund.de/de/zoonosen.html).

¹⁰ Vgl. Fussnote 2.

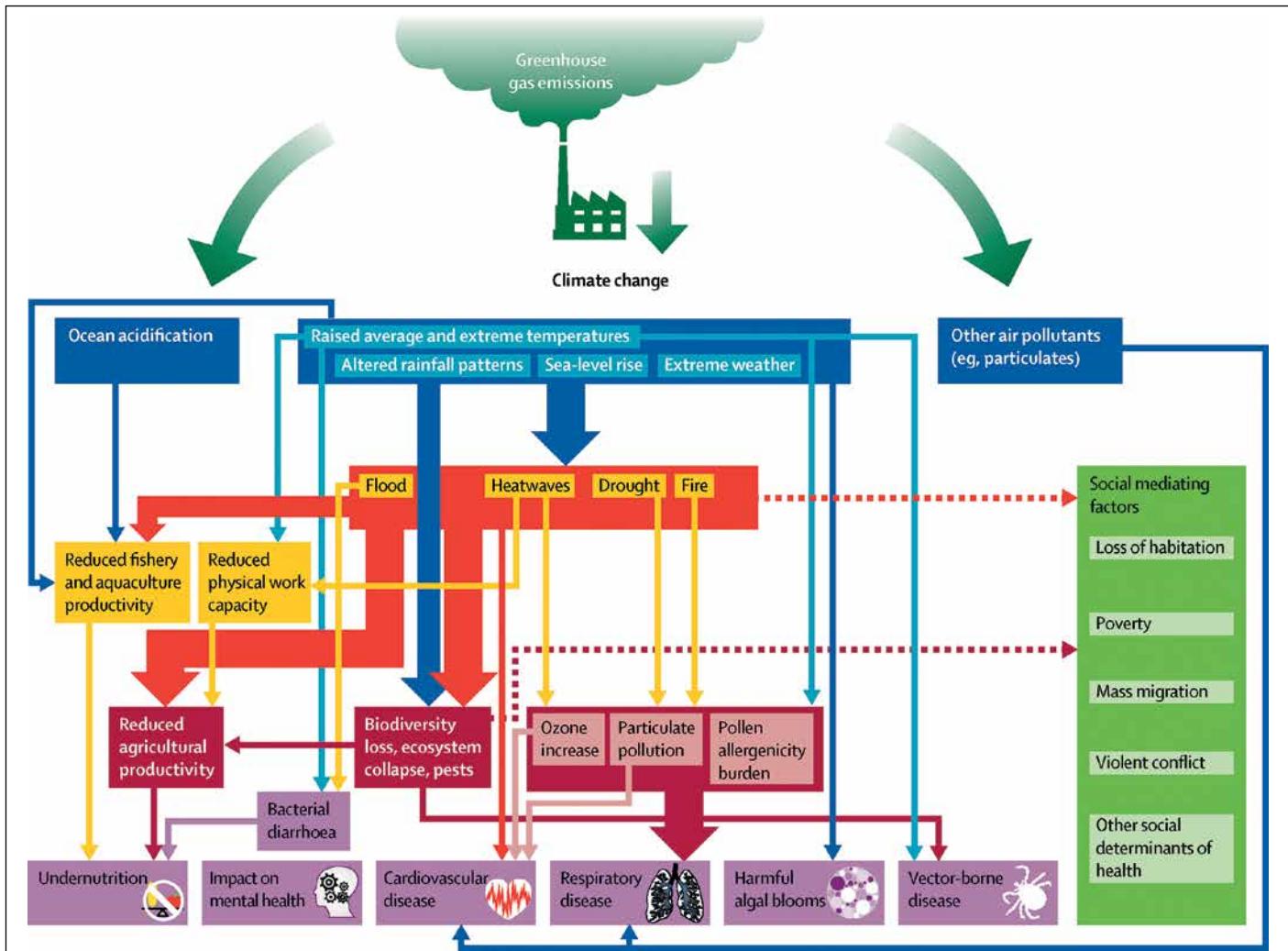
¹¹ Gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels in der Schweiz: www.aefu.ch/Oekoskop_17_2

¹² The 2020 report of The Lancet countdown on health and climate change: responding to converging crises, doi. org/10.1016/S0140-6736(20)32290-X

¹³ Helmholtz Zentrum München (2020). Klimaresilienz – Weg der Zukunft.

¹⁴ Revue médicale suisse, 2020. Co-Bénéfices : Pourquoi introduire l'écologie dans la pratique clinique? <https://www.revmed.ch/cobenefices/>

¹⁵ Lancet Commission on Health and Climate Change. 2015. Tackling climate change: The greatest opportunity for global health. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60931-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60931-X)



Die Zusammenhänge zwischen Klimawandel und menschlicher Gesundheit. Quelle: Reprinted from The Lancet, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32594-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32594-7); Watts et al., The 2018 report of the Lancet Countdown on health and climate change: shaping the health of nations for centuries to come.

© 2018 with permission from Elsevier.

Diese Reduktion führt zu erheblich besseren Gesundheitsbedingungen. Einige Beispiele zeigen diese Win-Win-Situation:^{13, 14}

- Der Ersatz von Öl, Gas und Kohle durch erneuerbare Energieträger verbessert die Luftqualität und vermindert so die Atemwegs- und Herz-Kreislauferkrankungen.
- Pflanzliche Ernährung mit einem gerin- gen Anteil tierischer Lebensmittel senkt die Treibhausgasemissionen und beugt zugleich Krebserkrankungen im Magen-Darm-Trakt vor und sie ist die beste Vorsorge gegen Herz-Kreislauferkrankheiten.
- Mobilitäts-Konzepte, die das Zufussgehen und das Velofahren fördern, reduzieren einerseits die Luftverschmutzung. Andererseits schützen sie vor Herz-Kreislauferkrankungen und Diabetes.
- Weniger Flug- und Autoverkehr verursacht weniger Lärm und damit gesünderen Schlaf.

Darum bezeichnet die Lancet-Countdown-Kommission den «Kampf gegen den Klimawandel» als «die grösste globale Gesundheitschance des 21. Jahrhunderts».¹⁵

Klimaneutrales Gesundheitswesen

In der Diskussion um den Klimawandel muss der Blick auf die Gesundheit eine wichtige Rolle spielen. Ärztinnen und Ärzte und andere Beschäftigte im Gesundheitsbereich können ein Vorbild sein. Sie können überzeugen und die Menschen in Veränderungsprozesse einbinden.

Dazu aber muss sich der Gesundheitsbereich selber auf den Pfad der Klimaneutralität begeben. Wir fordern eine nationale Strategie für ein Netto-Null-Gesundheitswesen bis 2030. Dafür braucht es alle: Die Ärzteschaft, das Pflegepersonal, Spitäler, Praxen, nationale und kantonale Behörden, Krankenkassen, sowie die Interessenvertretung der Pa-

tientInnen. Die AefU werden entsprechende Forderungen an die Hand nehmen und mit der nötigen Dringlichkeit vorantreiben. ■

Dr. med. Bernhard Aufderegg arbeitete 33 Jahre lang als Hausarzt in Visp. Daneben beschäftigte er sich stets mit den Themen Umwelt und Gesundheit. Seit seiner Pensionierung engagiert er sich wieder vermehrt bei den AefU, deren Präsident er seit 2020 ist.

Alexandre Dupraz ist Assistenzarzt im Spital Tiefenau in Bern. Er ist Vorstandsmitglied der AefU und koordiniert ihre Arbeitsgruppe «Klimawandel und Gesundheit».

info@aefu.ch
www.aefu.ch

Eine klimagerechte Zukunft ist möglich

Lena Bühler, Klimastreik Schweiz

Die Klimakrise ist auch eine soziale Krise und deshalb eine Frage der Gerechtigkeit. Der Klimaaktionsplan skizziert, wie eine klimagerechte Zukunft aussehen könnte, für die es sich zu kämpfen lohnt.

Hungersnöte, Wetterextreme, Hitzewellen – die Auswirkungen der Klimakrise sind gravierend und sie sind bereits spürbar. Im globalen Süden ist die Klimakrise vielerorts bereits eine akute Existenz- und Lebensbedrohung. Beim Kampf gegen die Klimakrise geht es längst nicht mehr ‹bloss› um Schutz der Eisbären oder Verhindern des Gletscherschwundes. Es geht darum, unsere Lebensgrundlagen zu erhalten und das Prinzip der Klimagerechtigkeit ins Zentrum des Kampfes für eine lebenswerte Zukunft zu rücken.

Die Klimakrise ist ungerecht

Global und lokal gesehen trifft die Krise die am meisten marginalisierten Personengruppen zuerst und am härtesten. Menschen mit niedrigen Einkommen können sich weniger gut gegen die Folgen von Extremwetterereignissen schützen. Die Heimat der BewohnerInnen von Küstenregionen und Inselstaaten ist vom steigenden Meeresspiegel unmittelbar bedroht. Die kleinbäuerliche Landbevölkerung ist existenziell abhängig von stabilen klimatischen Bedingungen. Gerade im globalen Süden leidet die Bevölkerung bereits jetzt unter den Folgen der Hitzewellen, Fluten und Dürreperioden. Hier treffen die Folgen der Klimakrise besonders stark die indigenen Gemeinschaften, Frauen, alte und kranke Menschen sowie minderbemittelte Personen.

Historisch gesehen sind aber die Industriestaaten primär für die Klimaerwärmung verantwortlich. Der hohe Verbrauch an fossilen Energien und Ressourcen führte nicht nur zu einem Wirtschaftswachstum in die-

sen Nationen, sondern auch zu einer rapi- den Zunahme der Treibhausgasemissionen. Die Industrienationen verfügen über mehr finanzielle Mittel, um dem Klimawandel anzupassen und sich vor Extremereignissen zu schützen. Außerdem sind sie weniger stark und später von den Auswirkungen der Klimakrise betroffen.

Wenn es darum geht, die Klimakrise zu bekämpfen, muss das weitergehen als im globalen Süden möglichst schnell die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und dort die Klimaanpassung und Klimaschutzmaßnahmen zu finanzieren. Es bedeutet auch, strukturelle Diskriminierungen und Ungleichheiten anzugehen und unser gesellschaftliches Zusammenleben radikal umzugestalten.

Die Klimakrise ist eine Gesundheitskrise

Die Klimakrise ist eine Gefährdung für unsere Gesundheit. Dürren, Stürme und Hitze führen zu Verletzungen, Krankheiten und sogar zum Tod. Für ältere Menschen und Kleinkinder sind längere Hitzeperioden lebensgefährlich. Die Klimakrise beeinflusst die Verbreitung von vektorübertragenen Krankheiten. Die psychischen Belastungen aufgrund des Klimawandels und der Extremwetterereignisse werden zunehmen. Gleichzeitig könnten Massnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels auch indirekte Vorteile für die Gesundheit der Bevölkerung haben. Das Verbot von Verbrennungsmotoren würde die Luftqualität verbessern und für mehr Bewegung sorgen, indem Fuss- und Radverkehr eine grössere Bedeutung erhalten (vgl. auch Beitrag S. 24).

Das würde jährlich tausende Todesfälle verhindern. Eine pflanzlich basierte Ernährung und nachhaltigere Ernährungsweisen sind nicht nur gut fürs Klima, sondern auch für unsere Gesundheit (vgl. auch Beitrag S. 17).

Klimaaktionsplan: Skizze einer klimagerechten Zukunft

Der Klimaaktionsplan vom Klimastreik Schweiz zeigt auf über 350 Seiten, wie in



Sie wollen eine gesunde und gerechte Zukunft.

¹ <https://climatestrike.ch/de/crisis#solutions>

der Schweiz die Treibhausgasemissionen bis 2030 auf netto null reduziert werden können. Der Plan skizziert, wie eine klimagerechte Zukunft aussehen kann. Massnahmen wie autofreie Innenstädte, ein Verbot von Kurzstreckenflügen, die Stärkung des Gesundheitssektors, eine Arbeitszeitverkürzung und eine neue Priorisierung der Verkehrsträger sind einige seiner insgesamt 128 Massnahmen. Über ein Jahr lang haben Experten und Wissenschaftlerinnen aus der ganzen Schweiz am Massnahmenplan gearbeitet. Dafür haben sie sich in zwölf verschiedene Arbeitsgruppen aufgeteilt und je ein Kapitel des Plans ausgearbeitet. Mobilität, Finanzsektor, internationale Zusammenarbeit oder Gebäude- und Raumentwicklung sind solche Kapitel im

Klimaaktionsplan. Dazu wurden neue Ideen entwickelt und bewährte Massnahmen zusammengetragen. Die Massnahmen des Klimaaktionsplan führen aber nicht nur dazu, dass unsere Emissionen drastisch sinken werden. Mit der Implementierung des Plans wird gleichzeitig die Gesundheit der Bevölkerung gestärkt und ein neue Art des Zusammenlebens aufgezeigt. Es ist also der umfassendste Klimaplan, den wir in der Schweiz haben und der einen Fokus auf die Klimagerechtigkeit legt.

Gleichzeitig wissen wir, dass der Klimaaktionsplan nicht perfekt ist. Wir diskutieren deshalb gerne über einzelne Massnahmen und die Implementierung des Plans. Das Ziel von netto null bis 2030 und die Klimagerechtigkeit sind aber nicht verhandelbar.

Der Plan soll inspirieren, selber aktiv zu werden und für die Massnahmen einzustehen. Egal ob auf kommunaler Ebene, indem man mit dem eigenen Umfeld über den Plan spricht oder aktivistisch tätig ist.

Strike for Future – wir sind der Wandel

Damit eine klimagerechte Gesellschaft möglich ist, müssen wir in den nächsten Monaten enorme Veränderungen in der Gesellschaft einleiten. Die institutionelle Politik scheint nicht willig – oder ist nicht fähig – Verantwortung zu übernehmen und die notwendigen Massnahmen umzusetzen. Wir müssen den Wandel deshalb selber in die Hand nehmen. In den nächsten Wochen werden in vielen Städten und Dörfern, am Arbeitsplatz, in den Schulen oder in Vereinen Klimagruppen gebildet, um auf lokaler Ebene für die notwendigen Veränderungen einzustehen und das Umfeld für kommende Streiks und Aktionen zu mobilisieren. Gleichzeitig schliessen sich viele Organisationen, NGOs, Vereine und Bewegungen zusammen, um am 21. Mai 2021 den Strike for Future gemeinsam zu organisieren und auf längere Sicht zusammenzuarbeiten. Am Strike for Future finden in der ganzen Schweiz Streiks und Aktionen statt. Unter Einhaltung der Coronamaßnahmen werden Menschen in den Dörfern und Quartieren für mehr Klimaschutz demonstrieren. Bunt, lautstark und bestimmt.

Weil es noch nie so wichtig war wie jetzt, Teil der Klimagerechtigkeitsbewegung zu werden.



© Klimastreik Schweiz

Lena Bühler besucht das letzte Schuljahr am Gymnasium Hofwil in Bern. Sie ist beim Klimastreik Schweiz auf nationaler und regionaler Ebene tätig und hat bei der Ausarbeitung des Klimaaktionsplans mitgearbeitet.

*lena.buehler@climatestrike.ch
www.climatestrike.ch*

Atomstrom hilft nicht gegen Klimawandel

Christian Küppers,
Öko-Institut e.V., Darmstadt (D)

Klimaschutz erfordert schnelle Lösungen und schnelles Handeln. Atomkraftwerke sind dabei keine Option, auch nicht unter ökonomischen Aspekten – und schon gar nicht vom Risikopotenzial her.

In vielen Ländern sehen Firmen, die Atomkraftwerke entwickeln und bauen, in der Klimaschutzdebatte eine neue Chance, ihre Produkte in grossem Massstab verkaufen zu können. Dazu wird auf den angeblich fehlenden Ausstoss von Treibhausgasen bei Atomkraftwerken verwiesen. Ausserdem werden neue Typen von Atomkraftwerken versprochen, die keine besonderen Störfallrisiken mehr mit sich bringen und auch keine problematischen radioaktiven Abfälle mehr erzeugen sollen. So wird suggeriert, ein Ausbau des Atomstroms stelle die einzige realisierbare Lösung gegen den Klimawandel dar.

Treibhausgase von Atomkraftwerken

Die CO₂-Bilanz von Atomkraftwerken ist zwar deutlich günstiger als bei Kohle- oder Gaskraftwerken, aber keineswegs bei null. Wenn die ganze Produktionskette des Atomstroms berücksichtigt wird – der Abbau des Urans, der Bau des Kraftwerks, der Betrieb und schliesslich auch der Rückbau des Kraftwerks sowie die Lagerung des radioaktiven Materials – dann ergibt sich auch bei der Erzeugung von Atomstrom ein erheblicher CO₂-Ausstoss. Die Höhe dieses Ausstosses ist abhängig vom Energiemix bei der Stromerzeugung, also von Land zu Land unterschiedlich. Im Vergleich mit erneuerbaren Energien liegen die CO₂-Emissionen des Atomstroms aber eher im oberen Bereich. Beispielsweise durch Windkraft oder

Photovoltaik kommt es zu einem geringeren Ausstoss von Treibhausgasen.

Der Schweizer Strommix beruht aufgrund von Stromimporten nicht alleine auf den Energiekraftwerken, die in der Schweiz betrieben werden. Ansonsten sähe die CO₂-Bilanz in der Schweiz sehr günstig aus: Im Jahr 2019 wurden 56,4% des Stroms mit Wasserkraft (Laufkraftwerke und Spei-

cherkraftwerke) erzeugt, 35,2% des Stroms in Atomkraftwerken.¹ Der Strommix der Schweizer Stromversorger unterscheidet sich davon aber deutlich: Etwa ein Drittel des Stroms wird importiert, zum Teil aus französischen Atomkraftwerken, aber auch aus Kohlekraftwerken. Ausserdem erfolgt der Uranabbau, die Anreicherung von Uran und die Fertigung der Brennelemente be-



Atomkraftwerk Beznau I und II. Reaktor I hält einen unrühmlichen Rekord: Er ist mit fast 52 Jahren der weltweit älteste in Betrieb.

¹ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/182186/umfrage/struktur-der-bruttostromerzeugung-in-der-schweiz/>

² <https://www.iaea.org/newscenter/news/iaea-releases-2019-data-on-nuclear-power-plants-operating-experience>

kannterweise nicht in der Schweiz. Für die Erzeugung der dazu nötigen Energie ist von deutlich ungünstigeren Verhältnissen als in der Schweiz selbst auszugehen. Auch diese CO₂-Beiträge sind zu kalkulieren.

Beitrag der Atomkraftwerke zur gesamten Stromproduktion

Wie gross ist heute der Beitrag, den Atomkraftwerke zur Stromproduktion beisteuern? Da die Klimaveränderung ein weltweites Problem ist, kommt es hier auf den internationalen Beitrag an. Weltweit wurden im Jahr 2018 nur rund 10% der Elektrizität und rund 5% des Primärenergieverbrauchs durch Atomstrom gedeckt. Eine erhebliche Erhöhung dieses Anteils wäre also notwen-

dig, wenn Atomstrom tatsächlich relevant zur Einhaltung der Klimaziele und zur Begrenzung des Temperaturanstiegs auf der Erde beitragen sollte.

Konsequenzen eines Lösungsversuchs mit Atomstrom

Was wäre notwendig und wie sähen die Konsequenzen aus, wenn Atomkraft zu einem entscheidenden Beitrag an den Klimaschutz ausgebaut würde? Um den Anteil der Atomkraft aufrecht zu erhalten, müsste man die heutigen Reaktoren möglichst lange weiterlaufen lassen. Die weltweit in Betrieb befindlichen Reaktoren sind aber im Mittel bereits über 30 Jahre alt.² Der Weiterbetrieb dieser Anlagen wäre mit zunehmenden, un-

kalkulierbaren Risiken verbunden, da Verschleiss und Materialermüdung die Technik störanfälliger machen. Bei Planung und Bau der Anlagen waren die Anforderungen an die Sicherheitsstandards und den Strahlenschutz zudem auf einem deutlich niedrigeren Niveau, als heute gefordert wäre. So sind viele der Atomkraftwerke nur unzureichend gegen Erdbeben, Extremwetterereignisse oder Angriffe von aussen geschützt. Um solche Defizite zu beheben wären teure Nachrüstungen erforderlich. Viele der nötigen Verbesserungen lassen sich aber im Nachhinein technisch gar nicht mehr realisieren.

Der erwähnte Anteil von nur 10% der weltweiten Stromerzeugung stammt aus über 400 Atomkraftwerken. Neben dem Weiterbetrieb alter Atomkraftwerke müsste also ein massiver Zubau an Neuanlagen erfolgen. Allerdings würden sich damit auch die mit der Atomenergie verbundenen Probleme vervielfachen: die Gefahr schwerer Unfälle, die weitere Anhäufung hochradioaktiver Abfälle und die Gefahr der Nutzung ziviler Anlagen oder Materialien für Kernwaffenprogramme (Proliferation).

Der Bau neuer Anlagen erfordert darüber hinaus sehr viel Zeit bis zu einer Inbetriebnahme. Die beiden einzigen Neubauprojekte in Westeuropa sprechen für sich: Am finnischen Atomkraftwerk Olkiluoto-3 wurde über 16 Jahre lang gebaut, am französischen Kraftwerk Flamanville-3 seit 13 Jahren. Die geplante Inbetriebnahme wurde immer wieder verschoben. Es ist nicht erkennbar, wie bei solchen Bauzeiten die Atomenergie in absehbarer Zeit einen relevanten Beitrag zur Begrenzung des Ausstosses von Treibhausgasen erbringen sollte.

Unabhängig von der reinen Bauzeit von Atomkraftwerken stehen einem massiven Ausbau weitere Hemmnisse entgegen. So müsste auch die Kapazität bei Herstellern und Zulieferern deutlich grösser sein. In Ländern, die bisher keine Atomkraftwerke betreiben, müsste außerdem erst die Behördenstruktur für Genehmigungen und



© Christian Käppeler

Aufsicht aufgebaut werden. Auch müsste das Stromnetz auf die Integration leistungsstarker Einzelanlagen angepasst werden. Weltweit müssten spezialisierte Ingenieure und Technikerinnen, welche die komplexen Reaktorsysteme und ihre besonderen Materialanforderungen beherrschen, in weit grösserer Zahl als heute zur Verfügung stehen. Defizite in diesem Bereich würden unweigerlich zu zusätzlichen Risiken führen.

Atomstrom ist teuer

Oft wird behauptet, Atomstrom sei besonders günstig, vor allem im Vergleich mit regenerativen Energiequellen wie Windkraft oder Photovoltaik. Dies trifft, wenn überhaupt, höchstens auf alte und vollständig abgeschriebene Atomkraftwerke zu. Dabei bleibt die Frage der tatsächlichen Kosten derendlagerung der hochradioaktiven Abfälle aber offen, umso mehr, solange kein Endlager realisiert ist.

Der Bau neuer Atomkraftwerke ist heute mit sehr hohen Kosten verbunden. Die notwendigen Investitionen pro installierter Leistung gehen weit über die von erneuerbaren Energien hinaus. Hinzu kommt die Gefahr von Kostenexplosionen bei Grossprojekten, wie in Olkiluoto oder Flamanville deutlich zu sehen ist. Die Kosten regenerativer Stromquellen wurden hingegen laufend reduziert, zwischen 2010 und 2020 um 29% bei Windenergie auf See und bis zu 82% bei Photovoltaik.³

Alleine die Baukosten der beiden genannten Atomkraftprojekte, selbst umgelegt auf 15 Jahre, verursachen noch immer höhere Stromgestehungskosten als bei Windenergie im Binnenland. Hinzukommen aber die Betriebskosten der Atomkraftwerke, insbesondere die Kosten für Brennelemente und ihre Entsorgung, die auch in die Stromgeste-

hungskosten einzurechnen sind.

Gerne wird kritisiert, dass Wind und Sonne nicht das ganze Jahr über gleichmäßig zur Verfügung stünden. Atomkraftwerke würden hingegen ständig Strom liefern, seien also für die Abdeckung der Grundlast⁴ unverzichtbar. Der wirtschaftliche Vorteil von Windkraft und Photovoltaik überwiegen ihre geringere Verfügbarkeit aber bei weitem. Notwendig ist umso mehr die Entwicklung und der Ausbau technisch und wirtschaftlich realisierbarer Speichertechnologien für Strom aus Wind und Sonne. Auf diese Weise können auch Wind- und Sonnenenergie einen bedeutenden Anteil an die Grundlast leisten.

Können neue Reaktorkonzepte die Lösung sein?

Zurzeit werden einige Reaktorkonzepte propagiert, die keine wesentlichen Sicherheitsprobleme mehr aufweisen und teils «nur» wenig Atommüll verursachen sollen. Sie werden auch als «Small Modular Reactors» (SMR) bezeichnet. Diese basieren oft auf Entwicklungen der 1950er-Jahre, die für die zivile Nutzung längst verworfen wurden. Es handelt sich bislang überwiegend nur um Konzeptstudien, während Erfahrungen aus entsprechenden Versuchsanlagen fehlen. Die neuartigen technologischen Lösungen und neuen Materialien, die für diese Reaktorkonzepte notwendig wären, lassen zudem lange Entwicklungszeiträume sowie hohe technologische und finanzielle Entwicklungsrisiken erwarten. Da es sich um eher kleine Kraftwerke handelt, müssten weltweit je nach Konzept viele 1000 bis 10000 Anlagen gebaut werden. Und dies nur schon, um den heutigen Anteil von Atomstrom am weltweiten Elektrizitätsbedarf auf 20% zu verdoppeln.

Durch die geringe elektrische Leistung der SMR sind die Baukosten pro Megawatt wesentlich höher als bei den heute verbreiteten grossen Atomkraftwerken. Es wird jedoch versprochen, dass durch die

modulare, standardisierte Serienproduktion sowohl die Gesamtbaukosten als auch die Bauzeiten reduziert würden. Allerdings reduzieren sich Aufwendungen für die Sicherheit – auch gegen äussere Einwirkungen – nicht parallel zur Leistung. Bei den heute verbreiteten Leichtwasserreaktoren wurde die elektrische Leistung und auch die Einsatzzeit der Brennelemente stets weiter erhöht bzw. verlängert, damit sich die Investitionen noch lohnen sollten. Bei den oben genannten Projekten in Finnland und Frankreich beträgt die Leistung 1600 Megawatt. Es ist daher absehbar, dass auch neuartige Reaktorkonzepte nicht wirtschaftlicher sein werden als die Nutzung regenerativer Energiequellen, es sei denn, auf Kosten der Sicherheit.

Fazit

Atomstrom kann keinen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Dies ist weder durch einen langen Betrieb alter Reaktoren noch durch einen Neubau von Atomkraftwerken zu erreichen. Dagegen sprechen unter anderem die dazu notwendigen Zeiträume und die damit verbundenen Kosten – gerade im Vergleich mit regenerativen Energiequellen. Der Schutz des Klimas erfordert Massnahmen, die bald greifen. Und die ausserdem nicht unser ungelöstes Problem mit dem Atommüll vergrössern.

Christian Küppers ist Physiker und seit 35 Jahren Mitarbeiter des Öko-Instituts e.V., Institut für angewandte Ökologie im Büro Darmstadt (D). Hier ist er stellvertretender Leiter des Bereichs Nukleartechnik und Anlagensicherheit. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Strahlenschutz, Sicherheit von Atomanlagen und Entsorgung radioaktiver Abfälle.

c.kueppers@oko.de
www.oko.de

³ https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Jan/IRENA_Costs_2019_DE.PDF?la=en&ash=755C59F88440F9ADD2819AE6FCE387B517EE82D1

⁴ Die Grundlast bezeichnet den Strombedarf, der während eines Tages nicht unterschritten wird.

Der Klimawandel bedroht die Gesundheit der Menschen



«Der Klimawandel ist die größte Bedrohung für die globale Gesundheit im 21. Jahrhundert» – diese Erkenntnis teilen die Weltgesundheitsorganisation WHO und die Kommission des «Lancet-Countdown on Health and Climate Change».¹ Kein Land – ob reich oder arm – ist immun gegen die

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit sind bereits alarmierend und könnten in naher Zukunft unbeherrschbar werden. Der Klimawandel wird weitgehend die Zukunft der Kinder bestimmen, die heute auf die Welt kommen. Was wir jetzt entscheiden, bestimmt die Gesundheit der kommenden Generationen. Massnahmen sind daher dringend. Weltweit müssen alle

Auswirkungen des Klimawandels. Dringliche Massnahmen sind erforderlich, um diese Bedrohung für Leben und Gesundheit abzuwenden. Die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) stellen acht Forderungen an Politik, Bund, Kantone und den Gesundheitssektor zum Schutz der Menschen.



Branchen diese sozialverträglich umsetzen, auch der Gesundheitssektor. Der potenzielle gesundheitliche Zusatznutzen dieser Massnahmen schützt und verbessert zudem die allgemeine, öffentliche Gesundheit. Die AefU fordern, dass der Gesundheitssektor die öffentliche Entscheidungsfindung zu Netto-Null-Treibhausgasemissionen vorantriebt.

1 Anerkennung und Benennen des Klimawandels als massive gesundheitliche Bedrohung der Menschheit.

2 Biologische, vorwiegend pflanzliche Ernährung lokaler Herkunft.

3 Energetische Gebäude- sanierung und verdichtetes Bauen mit ökologischen Materialien.

4 Langlebige, reparaturfähige und recycelbare Konsumgüter aus regionaler Produktion.

5 Möglichst klimaneutrale, dezentrale Energie- erzeugung ohne Öl, Gas, Kohle und Atomkraft.

6 Mobilität zu Fuss, mit Velo, Bus, Tram und Bahn; massive Reduktion von Auto- und Flugverkehr.

7 Netto-Null-Industrie bis 2030: CO₂ verhindern statt versenken, u.a. mit Kreislaufwirtschaft.

8 Bis Ende 2022 liegt eine nationale Strategie «klimaneutrales Gesundheitssystem bis 2030» vor.

AefU-Forderungen für ein gesundes Klima

Weltweit sind die Klimaveränderungen spür- und sichtbar, auch in der Schweiz. Hier stieg die Durchschnittstemperatur seit vorindustrieller Zeit um rund 2 °C. Hitzewellen, extreme Wetterereignisse und neuartige Infektionskrankheiten bedrohen Leben und Gesundheit unserer Bevölkerung. Weltweit aber sind die Auswirkungen von Dürren, Waldbränden, durch den Anstieg des Meeresspiegels sowie die Probleme mit der Nahrungsmittel- und Wasserversorgung noch viel bedrohlicher. Gemessen an der Einwohnerzahl trägt die Schweiz mit ihrem gesamten Treibhausgasausstoss überproportional zum Klimawandel bei. Die AefU verlangen mit acht Forderungen eine möglichst schnelle CO₂-Reduktion auf netto null, gerade auch im Gesundheitssektor.

1 Anerkennung des Klimawandels als gesundheitliche Bedrohung

Insbesondere die Industrieländer belasten und zerstören die natürliche Umwelt extrem. Das gefährdet weltweit die Lebensgrundlagen der Menschen. Der menschengemachte Klimawandel ist eine massive Bedrohung für unsere Gesundheit. Das gilt es explizit zu anerkennen und dafür Verantwortung zu tragen. Dies fordern die AefU von der nationalen, kantonalen und kommunalen Politik sowie der Verwaltung und den Verbänden des Gesundheitswesens.

Das Ziel sind Netto-Null-Treibhausgasemissionen bis 2030. Der nötige Umbau zu einer nachhaltigen Gesellschaft und Wirtschaft ist nur möglich, wenn zugleich Ressourcen weltweit besser verteilt werden. **Gewinn für die Gesundheit:** Sicherere Wasser- und Lebensmittelversorgung, weniger Katastrophenängste, weniger Herzkreislauf- und von Mücken übertragene Krankheiten, weniger Vertreibungen durch steigende Meeresspiegel und hoffentlich weniger Krieg.

2 Vorwiegend pflanzliche Bio-Ernährung lokaler Herkunft

Eine gesunde Ernährung mit wenig CO₂-Emissionen besteht aus möglichst lokal produzierten und verarbeiteten, vorwiegend pflanzlichen Lebensmittel. Sie stammen aus einer agrarökologischen, gentech- und giftfreien Landwirtschaft. Sie sind nicht ultra-verarbeitet. Der Anbau und die Einfuhr von Futtermitteln werden verboten. Es gibt keine Subventionen für Fleisch, den Einsatz von Pestiziden und präventiven Antibiotika. Importe werden entsprechend besteuert. Der Flugimport landwirtschaftli-

cher Produkte ist verboten.

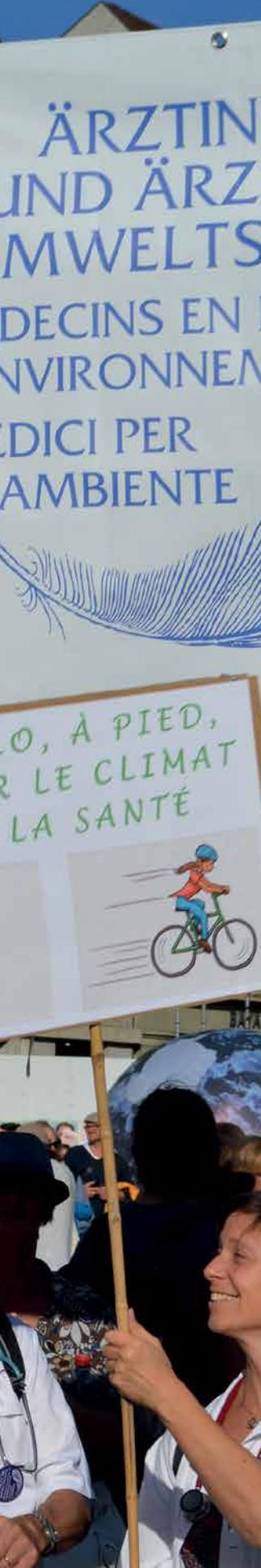
Öffentliche Gemeinschafts- und Grossküchen in Spitälern, Schulen, Universitäten und Menschen der Verwaltung verarbeiten konsequent Bioprodukte. Die pflanzliche Ernährung wird beworben und unterrichtet. **Gewinn für die Gesundheit:** Weniger Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes-Typ-2 und Übergewicht, bessere Luft und saubereres Wasser, vielfältigere Landschaft.

3 Verdichtetes Bauen mit ökologischen Materialien

Zersiedelung und Strassenbau sind zu stoppen. Sie beeinträchtigen Naturwerte und die Biodiversität. Die bestehenden, zu isolierenden Gebäude heizen und kühlen mit erneuerbaren Energie. Beim Dämmen sind Lebensräume für Vögel und andere Tiere zu erhalten. Die Bauwirtschaft verwendet vor allem Holz und weitere regional verfügbare Materialien wie Lehm und Stroh. Gesundheitsschä-

digende Substanzen sind verboten, auch um die Kreislaufwirtschaft zu ermöglichen. Die Stadtplanung lindert Hitzeinseln u.a. mit Schattenbäumen. **Gewinn für die Gesundheit:** Gesunde, naturnahe Umgebung für Psyche und Körper, keine Wohngifte, sauberere Luft, weniger Mülldeponien und somit saubereres Wasser, weniger Hitzewellen.





4

Langlebige, reparaturfähige und recycelbare Konsumgüter

Qualität muss vor Quantität stehen. Konsumgüter wie Kleidung, Elektronik, Möbel etc. sind möglichst regional hergestellt, langlebig, reparaturfähig, giftfrei und vollständig recycelbar.

Importgüter verursachen mehr als 50% des Treibhausgasausstosses der Schweiz. Auch dieser Treibhausgas-

anteil im Ausland ist bis 2030 einzusparen. Parallel dazu setzt sich die Schweiz international für eine saubere Industrie und für Kreislaufwirtschaft ein. **Gewinn für die Gesundheit:** Weniger Schadstoffe in der Luft, im Wasser und im Boden, weniger Ressourcenverschleiss und Transporte, keine Abfallverbrennung.

5

Umverteilung des Strassenraums, Moratorium für Autobahnbau

Die CO₂-freie Mobilität braucht eine Raumplanung der kurzen Wege, um das Ziel zu Fuss und per Velo zu erreichen. Umverteilung des Strassenraums zu Gunsten von Fuss-, Velo- und öffentlichen Verkehr statt Ausbau der Infrastruktur. Für den Autobahnbau gilt ein Moratorium. Innerorts flächendeckend Tempo 30, auf Autobahnen Tempo 80. Die Besteuerung des Autoverkehrs basiert auf Kilometern und Gewicht des Fahrzeugs. Der Verbrauch

sowie maximale Grösse und Gewicht der Fahrzeuge sind begrenzt. Der Gütertransport erfolgt primär per Bahn. Flüge an Ziele, welche die Bahn in acht Stunden erreicht, sind verboten. Kerosin wird besteuert wie Benzin. **Gewinn für die Gesundheit:** Mehr Bewegung, weniger schwere Unfälle, weniger Herz-Kreislauf- und Lungen-Erkrankungen, Diabetes und Übergewicht; sauberere Luft, weniger krankmachender Lärm.

6

Energieerzeugung mit Erneuerbaren und ohne Atomkraft

Die Schweizer Energieversorgung erfolgt neu ohne Öl, Gas, Kohle und Atomkraft. Diese erhalten auch keine Subventionen und Forschungsgelder mehr. Davon profitieren jetzt das Stromsparen, effizientere Geräte sowie eine dezentrale, möglichst klimaneutrale Produktion von Strom ohne Radioaktivität bzw. Atommüll. Die veralteten

und unfallanfälligen Schweizer Atomkraftwerke sind bis spätestens Ende 2025 abgeschaltet. **Gewinn für die Gesundheit:** Viel sauberere Luft, weniger Lungen- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie Todesfälle. Geringerer Raubbau an Ressourcen, weniger Transportverkehr, keine Öl- und Atomkatastrophen, weniger Atommüll.

7

Industrie/Wirtschaft: Mit Kreislaufwirtschaft CO₂ verhindern

Die Industrie, insbesondere Zementwerke und Kehrichtverbrennungsanlagen, müssen ihren CO₂-Ausstoss verhindern, statt das Klimagas im Boden zu versenken. Um die Ressourcen zu schonen, braucht es eine Kreislaufwirtschaft mit technischem Zyklus für Gebrauchs- und Investitionsgüter sowie einem biologischen Zyklus für Verbrauchsgüter. Das bedingt Produkte, die für ein Recycling gebaut sind.

Die Digitalisierung muss im Einklang mit den Klimazielen erfolgen. Zudem braucht es eine «wahre» CO₂-Bilanz: Keine «versteckten» CO₂-Emissionen aus biogenen und angeblich CO₂-neutralen Anteilen z. B. bei Altreifen.² **Gewinn für die Gesundheit:** Sauberere Luft u. a., weil praktisch keine Abfallverbrennung, weniger Unfälle z. B. in Minen, effiziente Nutzung von Ressourcen, somit weniger Schadstoffe.³

8

Strategie für ein klimaneutrales Gesundheitssystem bis 2030

Das Gesundheitswesen verursacht mindestens 5% des Schweizer Treibhausgasausstosses. Weltweit gehört es zu den Spitzenreitern. Das ist paradox, sollte diese Branche doch die öffentliche Gesundheit vor dem Klimawandel schützen. Das Gesundheitssystem muss bis Ende 2022 eine nationale Strategie vorlegen, wie es bis spätestens

2030 klimaneutral sein kann.

Klimaschutz und planetare Gesundheit müssen Themen der Ausbildung sowie der klinischen Tätigkeit der Beschäftigten im Gesundheitssektor werden. **Gewinn für die Gesundheit:** Konsequenter Fokus auf der Prävention statt auf der Behandlung von Krankheiten.

Fazit: Höchste Zeit für netto null im Interesse der Gesundheit

Leben und Gesundheit sind vom Klimawandel bedroht. Es ist eine vordringliche Aufgabe der Ärztinnen und Ärzte darauf hinzuweisen und Massnahmen zur Minderung sowie Beseitigung dieser Gefahren zu fordern.

ForscherInnen weisen bereits seit Jahrzehnten auf die drohenden Veränderungen des Klimas hin. In der Politik sind diese Mahnungen endlich angekommen: Immer mehr Regierungen und internationale Organisationen treffen Massnahmen, um die Bedrohung der Klimaerwärmung bis 2050 zu bremsen. Ob das vorgeschlagene Vorgehen ausreicht, ist zweifelhaft. Denn anstatt die Entstehung von CO₂ zu verhindern, setzt es allzu oft auf technische Lösungen zur <CO₂-Entsorgung>. Damit lässt sich die Klimaveränderung nicht rechtzeitig stoppen. Das aber wäre nötig, um Leben und Gesundheit zu schützen.

Die zentrale Rolle der Beschäftigten im Gesundheitsbereich

In den letzten Jahren hat sich der <Lancet Countdown>⁴ als kompetente Stimme aus dem Gesundheitsbereich Gehör verschafft. Er nennt konkrete Massnahmen und betont ihre Dringlichkeit. Es ist endlich eine Gesellschaft und Wirtschaft zu schaffen, die auf nachhaltigen Kriterien basiert. ÄrztInnen wissen, mit welcher Intensität sich die Veränderungen des Klimas auf Leben und Gesundheit der Menschen auswirken werden. Prävention ist unsere erste ärztliche Aufgabe. Wir müssen daher als MahnerInnen auftreten, die Unverzichtbarkeit der Massnahmen aufzeigen und selber handeln. Die Beschäftigten im Gesundheitswesen haben hier eine besondere Aufgabe.

⁴ Vgl. Fussnote 1.

Planetary Health Diet – gesunde Ernährung in den planetaren Grenzen

Sonja Schönberg, Berner Fachhochschule

Die Umweltauswirkungen unserer Lebensmittel hat die Wissenschaft lange Zeit ignoriert. Die «Planetary Health Diet» bietet einen Speiseplan, der die Gesundheit der Menschen und des Planeten schützen will.

Im Jahr 2009 etablierte Johan Rockström und sein Team ein quantitatives Konzept von neun biophysikalischen Prozessen, welche die Stabilität und Widerstandsfähigkeit des Erdsystems regulieren: die Planetaren Grenzen (Planetary Boundaries) [1]. Die Berechnungen zeigten, dass sich die Menschheit noch über Generationen hinweg entwickeln und gedeihen kann, sofern ihre (land-)wirtschaftlichen Aktivitäten diese ökologischen Belastungsgrenzen nicht überschreiten. Seit Will Steffen und sein Team 2015 das Konzept der Planetaren Grenzen präzisiert haben steht fest, dass bereits vier dieser Grenzen überschritten sind (vgl. Abb. 1). Und zwar teilweise derart weit, dass dadurch das Erdsystem jederzeit kollabieren und diese Grenzüberschreitungen unvorhersehbare Kettenreaktionen auf andere Erdsystemgrenzen auslösen könnten [2].

Der Einfluss der Ernährung auf die Belastungsgrenzen der Erde war lange Zeit ein «blind spot» der Wissenschaft. Inzwischen wurde die Nahrungsmittelproduktion als einer der wichtigsten Treiber für die globale Umweltzerstörung identifiziert. 40 Prozent aller Landflächen auf der Welt werden landwirtschaftlich genutzt [3]. Die Landwirtschaft ist für 30 Prozent aller globalen Treibhausgasemissionen [4] und 70 Prozent des weltweiten Frischwasserverbrauchs [5] verantwortlich.

Planetary Health und Planetary Health Diet

Die Menschheit ist heute gesünder als je zuvor (vgl. auch Beitrag S. 5). Doch die Fortschritte in Bezug auf die menschliche Gesundheit der vergangenen 50 Jahre haben

einen hohen Preis. Sie zerstören die natürlichen Systeme der Erde in einem Ausmass, wie es noch nie zuvor in der Menschheitsgeschichte geschehen ist [6]. Diese Erkenntnis veranlasste im Jahr 2015 die Gründung der «Rockefeller Foundation – Lancet Commission on planetary health». Während die Humanmedizin von jeher auf Systeme innerhalb des menschlichen Körpers fokussiert, etabliert «Planetary Health» ein ganzheitliches Verständnis der menschlichen Gesundheit im Kontext externer, natürlicher Systeme. Diese werden durch die Menschen gestört und bedrohen nun ihrerseits die Gesundheit der Menschen [7, 8]. «Planetary Health» wird – vereinfacht ausgedrückt –

verstanden als «die Gesundheit der menschlichen Zivilisation und der natürlichen Systeme, von denen sie abhängt» [9].

Bei den Bestrebungen nach Planetarer Gesundheit kommt den Ernährungssystemen eine besondere Bedeutung zu. Einerseits ist ein Grossteil der weltweiten Krankheitslast durch Unterernährung bedingt, charakterisiert durch eine unzureichende Aufnahme von Energie, Mikronährstoffen oder bestimmten Lebensmittelgruppen wie Obst, Gemüse, hochwertigen Proteinlieferanten, Nüssen und Samen. Auf der anderen Seite ist dafür auch die Fehlernährung mit einer übermässigen Aufnahme energiedichter und nährstoffarmer Nahrungsmittel verantwortlich.

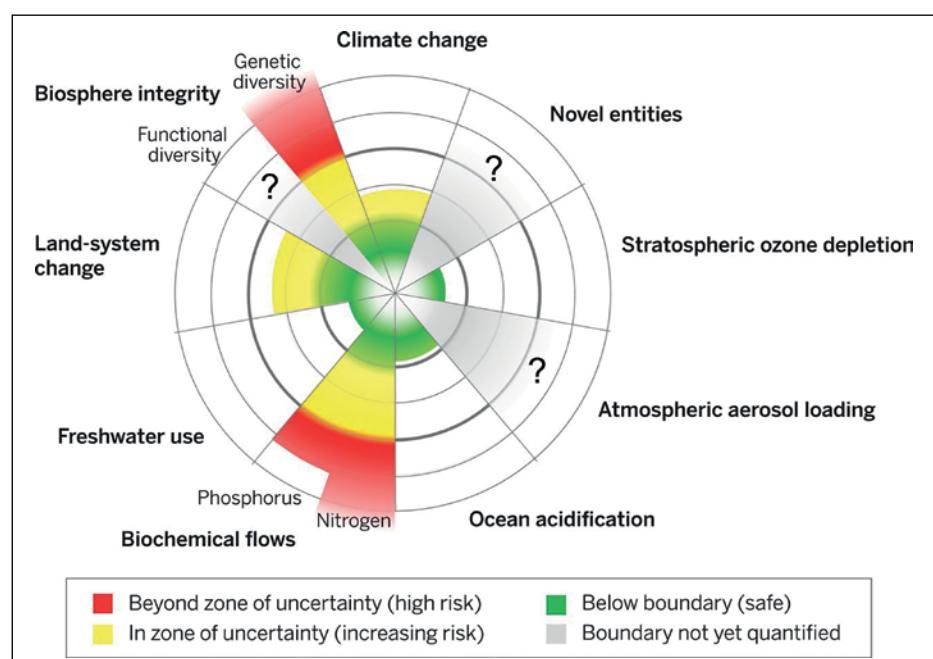


Abbildung 1: Ökologische Belastungsgrenzen. Quelle: [2].



Der globale Nahrungsmittelbedarf ist noch nie so schnell gestiegen wie heute und die biophysikalischen Bedingungen, auf denen unser globales Produktionssystem für Nahrungsmittel beruht, haben sich noch nie so schnell verändert. Infolgedessen ist die menschliche Gesundheit enorm anfällig für Umweltveränderungen, die den Zugang zu Nahrung beeinträchtigen [8].

Mit dem Bericht der EAT-Lancet-Kommision zur «Planetary Health Diet» von 2019 existiert erstmals eine umfassende, wissenschaftliche Grundlage, die eine gesundheitsverträgliche Ernährungsweise bei gleichzeitiger Einhaltung der Planetaren Grenzen modelliert [11]. Und zwar für die projizierte Weltbevölkerung von 10 Milliarden Menschen bis im Jahr 2050. Diese Ernährung besteht vorrangig aus Obst und Gemüse, Vollkornprodukten, Hülsenfrüchten, Nüssen und Fetten aus ungesättigten Fettsäuren. Fisch und Meeresfrüchte sowie Geflügel sind in sehr geringen Mengen vorgesehen und stärkerreiche Gemüsearten wie Kar-

toffeln und Maniok sowie Milchprodukte, rotes Fleisch, Zucker und gesättigte Fette sollten eine untergeordnete Rolle spielen (vgl. Abb. 2) [11].

Planetary Health Diet in der Schweiz

Die «Planetary Health Diet» soll als allgemeingültiger, kultur- und produktionssystemübergreifender, quantitativer Referenzrahmen gelten. Sie soll eine Einsparung von rund 50 Prozent aller globalen Emissionen ermöglichen. Die AutorInnen betonen mehrfach, dass es sich dabei um eine Modellierung handelt, die sich nicht für die direkte Implementierung in die Praxis eignet. Sie empfehlen, Anpassungen an die lokalen Gegebenheiten und die individuelle Bedarfssituation vorzunehmen. Dabei müssten aber, so die AutorInnen, insbesondere die empfohlenen Mengen von Lebensmitteln tierischen Ursprungs eingehalten werden. Denn diese, so die Argumentation weiter, spielten eine zentrale Rolle für die

menschliche Gesundheit sowie für die Ressourcennutzung innerhalb der Planetaren Grenzen [11].

Betrachtet man die Schweizer Ernährungsgewohnheiten, sollte dem letzten Punkt in der Tat erhöhte Aufmerksamkeit zukommen. Der Fleischverzehr von Erwachsenen in der Schweiz überschreitet mit rund 800 Gramm pro Woche [12, 13] die Ernährungsempfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung (SGE) ca. um das Vierfache [14]. Auch das Nationale Forschungsprogramm 69 (NFP 69) stellt fest, dass die Schweizer Bevölkerung für die Umsetzung einer gesunden und nachhaltigen Ernährung mehr Früchte und Gemüse und weniger tierische Produkte wie zum Beispiel rotes und verarbeitetes Fleisch verzehren muss [15]. Und wie steht es um die Abweichungen des Schweizer Fleischkonsums im Vergleich zu den Empfehlungen der «Planetary Health Diet»?

Die Schweiz isst zu viel Fleisch

Die Ernährungspyramide der SGE legt ihren Empfehlungen den durchschnittlichen Energiebedarf für gesunde 19- bis 65-jährige Erwachsene von 1800-2500 kcal pro Tag zugrunde [14]. Nebenstehende Tabelle zeigt ihre Empfehlungen für die wöchentliche Proteinzufuhr aus Fleisch und Fleischprodukten (Rind, Kalb, Schwein, Lamm, Schaf, Pferd, Ziege, Kaninchen, Wild, Geflügel, exotische Tiere). Die SGE betont, dass sich der Proteinbedarf auch mit weniger Fleisch und Fleischprodukten decken lässt, so etwa mit Hülsenfrüchten (z. B. Linsen, Kichererbsen, Bohnen, Soja) und daraus hergestellten Produkten (z. B. Hummus, Tofu, Sojadrink/-joghurt) sowie Nüssen, Samen, Kernen und

	Empfohlene durchschnittliche Menge pro erwachsene Person und Woche		In der Schweiz verzehrte durchschnittliche Mengen pro erwachsene Person und Woche
	gemäss SGE	gemäss «Planetary Health Diet»	
Fleisch und Fleischprodukte	Max. 200-360g alle Sorten	0-196g Rind, Lamm, Schwein 0-406g Geflügel	Ca. 800g (alle Sorten, 60% unverarbeitet, 40% verarbeitet)
Pflanzliche Proteinquellen Hülsenfrüchte (Trockengewicht)	560g alle Sorten	0-700g Erbsen, Bohnen, Linsen, davon ca. 1/3 Soja	35g alle Sorten

Auswahl an tierischen und pflanzlichen Proteinlieferanten in der Ernährung. Vergleich zwischen den Empfehlungen der SGE und der «Planetary Health Diet» mit den in der Schweiz tatsächlichen Verzehrmengen [11, 12, 16, 17].



Getreideprodukten. Die SGE-Ernährungspyramide zeigt die Hülsenfrüchte nicht bei den Proteinlieferanten, sondern sie sind den Kohlenhydraten zugeschrieben. Ersetzt man eine Kohlenhydratportion durch Hülsenfrüchte, ergäbe das die in der Tabelle ersichtliche Menge von 560g [12, 16, 17].

Die in der Tabelle aufgeführten Empfehlungen der «Planetary Health Diet» zum durchschnittlichen Verzehr von Fleisch und pflanzlichen Proteinlieferanten basieren auf einem durchschnittlichen, täglichen Energiebedarf von 2500 kcal. Die Planetary Health Diet betont die Proteinversorgung aus vorrangig pflanzlichen Quellen, inklusive Soja und Hülsenfrüchten. Allgemein empfiehlt diese Diät, den Verzehr von rotem Fleisch und insbesondere von stark verarbeiteten Fleischprodukten zu vermeiden oder zumindest massiv zu reduzieren. Beim Fleisch ist am ehesten der Verzehr von Geflügel im Sinne der «Planetary Health Diet» [11].

Von «Win-Win-Diets» und «Risk-Benefit-Diets»

lokale Ernährungssysteme sind auch in der Schweiz heutzutage stark global vernetzt und damit höchst komplexe Funktionseinheiten. So bewegen sich individuelle Ernährungsentscheidungen immer in einem Feld von Zielkonflikten zwischen ökologischen, gesundheitlichen, kulturellen, wirtschaftlichen sowie sozialen Interessen. Um umfassende, nachhaltige Ernährungsweisen anzustreben, müssen diese bestmöglich ausbalanciert werden. Dies erschwert die Erreichung eindeutiger «Win-Win-Ernährungsweisen» im Sinne eines ganzheitlichen Nachhaltigkeitsverständnisses.

Möglicherweise könnte eher eine Herangehensweise gelingen, welche «Risk und Benefit» gegeneinander abwägt. So kann festgehalten werden, dass der durchschnittliche Fleischverzehr in der Schweiz zu hoch ist. Eine möglichst fleischarme Ernährung scheint wichtige, ökologische Vorteile zu haben. Direkte, kausale Auswirkungen des Fleischverzehrs auf die menschliche Gesundheit werden angesichts der Datenlage aus Beobachtungsstudien in Fachkreisen

immer wieder in Frage gestellt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass bei einer durchschnittlichen Reduktion des Fleischkonsums in der Schweiz die gesundheitlichen Chancen die Risiken übersteigen, was zu einem ausgewogeneren «Risk-Benefit-Verhältnis» beitragen könnte.

Mit der «Planetary Health Diet» unterstreicht die EAT-Lancet-Kommission die gewichtige Rolle, welche die Ernährung sowohl im Hinblick auf die menschliche Ge-

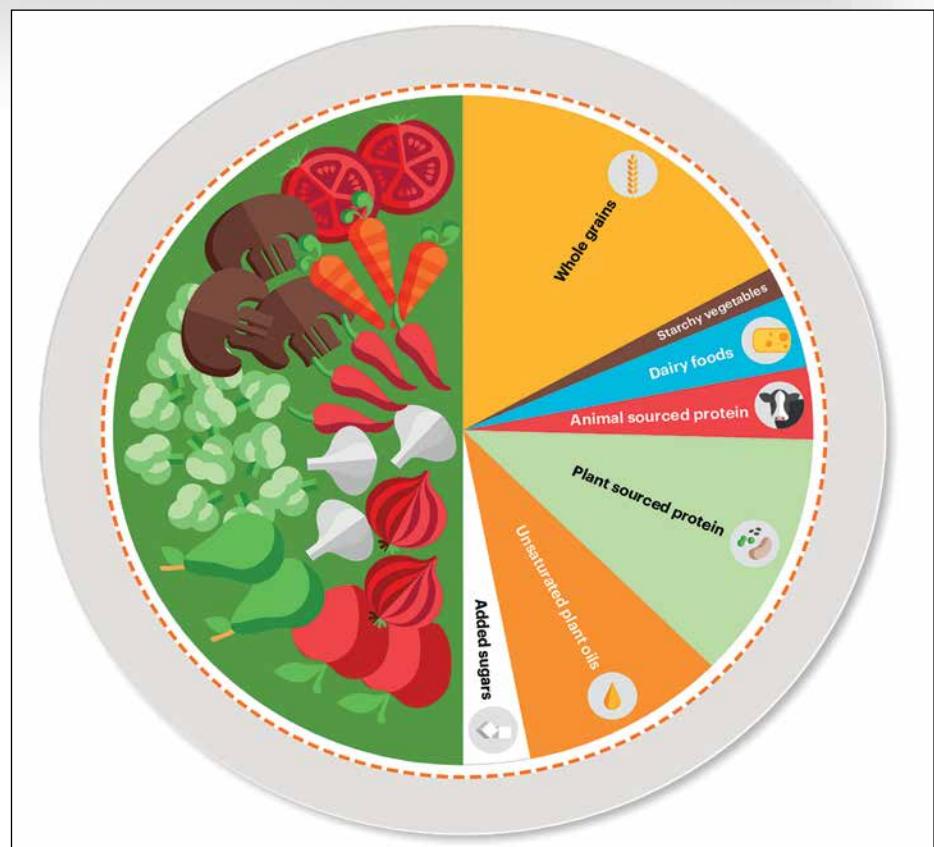


Abbildung 2: The Planetary Health Diet. Quelle: [10].

sundheit als auch auf die ökologische Nachhaltigkeit spielt [10, 11]. Dass diese beiden Dimensionen zusammengebracht werden, ist elementar wichtig. Für die Transformation des Ernährungssystems Schweiz reicht das aber nicht aus. Es braucht eine schrittweise Annäherung an das, was nachhaltige Ernährung in der Schweiz aus verschiedenen Perspektiven ausmacht. So ist eine nachhaltige Ernährung als regulative Idee zu betrachten. Sie versetzt Menschen in die Lage, gemeinsam Ernährungsmuster zu gestalten, die wirtschaftliche Gerechtigkeit anstreben, soziale Solidarität stärken, das kulturelle

Erbe von Ernährung anerkennen, menschliche Gesundheit sicherstellen und natürliche Ressourcen innerhalb der regenerativen Möglichkeiten der Ökosysteme einsetzen. Der Umgang mit eben dieser Komplexität und den daraus resultierenden Zielkonflikten ist eine der ureigensten Merkmale der Nachhaltigkeitsherausforderungen [19].

So gilt es denn auch, den hohen Anspruch auf «Win-Win-Diets» zu überprüfen und möglicherweise mindestens in «Risk-Benefit-Diets» zu überführen, welche in allen Dimensionen möglichst wenig Schaden anrichten und möglichst verträglich sind.

Ganz im Sinne des hippokratischen Eids: **primum non nocere.** ■

Sonja Schönberg ist wissenschaftliche Mitarbeiterin mit Schwerpunkt Nachhaltige Ernährung und Planetary Health im Departement Gesundheit der Berner Fachhochschule. Sie ist zudem Ernährungsberaterin und Teil eines kleinen landwirtschaftlichen Familienbetriebs mit Bio-Kälbermast im Berner Oberland. sonja.schoenberger@bfh.ch
www.bfh.ch/gesundheit

Referenzen

- [1] Rockström, J. et al. (2009). A safe operating space for humanity. In *Nature* 461 (7263), pp. 472–475. DOI: 10.1038/461472a.
- [2] Steffen, W. et al. (2015). Sustainability. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. In *Science* (New York, N.Y.) 347 (6223), p. 1259855. DOI: 10.1126/science.1259855.
- [3] Foley, J. A. et al. (2005). Global consequences of land use. In *Science* (New York, N.Y.) 309 (5734), pp. 570–574. DOI: 10.1126/science.1111772.
- [4] Vermeulen, S. et al. (2012). Climate Change and Food Systems. In *Annu. Rev. Environ. Resour.* 37 (1), pp. 195–222. DOI: 10.1146/annurev-environ-020411-130608.
- [5] Molden, D. (2007). Water for Food Water for Life. A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. London: Earthscan. https://www.iwmi.cgiar.org/assessment/files_new/synthesis/Summary_SynthesisBook.pdf, checked on 12/2/2021.
- [6] The Rockefeller Foundation–Lancet Commission (2015). Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. Available online at <https://www.thelancet.com/commissions/planetary-health>, updated on 2/12/2021, checked on 2/12/2021.
- [7] The Lancet (2020). Planetary Health: a new discipline. <https://www.thelancet.com/infographics/what-is-planetary-health>, updated on 12/30/2020, checked on 12/30/2020.
- [8] Planetary Health Alliance (2020). PLANETARY HEALTH. <https://www.planetaryhealthalliance.org/planetary-health>, updated on 12/30/2020, checked on 12/30/2020.
- [9] Whitmee, S. et al. (2015). Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. In *The Lancet* 386 (10007), pp. 1973–2028. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)60901-1.
- [10] EAT Lancet Commission (2019). Diets-for-a-Better-Future_G20_National-Dietary-Guidelines.
- [11] Willett, W. et al. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. In *The Lancet* 393 (10170), pp. 447–492. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31788-4.
- [12] Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV (2017a). Fleischkonsum in der Schweiz 2014/15. Fachinformation_menuCH_Fleischkonsum.
- [13] Bundesamt für Landwirtschaft BLW: Agrarbericht 2019. Fleisch und Eier. <https://www.agrarbericht.ch/de/markt/tierische-produkte/fleisch-und-eier>, checked on 2/14/2020.
- [14] Schweizerische Gesellschaft für Ernährung SGE (2011). Schweizer Lebensmittelpyramide. Hintergrundinformationen. <http://www.sge-ssn.ch/media/Hintergrundinformationen-LMP.pdf>, checked on 1/4/2020.
- [15] Nationales Forschungsprogramm NFP 69 «Gesunde Ernährung und nachhaltige Lebensmittelproduktion» (2021). Eine gesunde und nachhaltige Ernährung fördern. https://www.healthyandsustainable.ch/sites/default/files/file-items/2020-06/NFP69_Synthese_gesunde_Erna%CC%88hrung.pdf, checked on 2/13/2021.
- [16] Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV (2017b). Getreideprodukte-, Kartoffel- und Hülsenfrüchtekonsum in der Schweiz 2014/15. menuCH hülsenfrüchte verzehr. [https://www.google.com/search?client=firefox-b-e&q=m](https://www.google.com/search?client=firefox-b-e&q=menuCH+h%C3%BClsenfr%C3%BCchte+verzehr)enuCH+h%C3%BClsenfr%C3%BCchte+verzehr, checked on 12/14/2019.
- [17] Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV (2017c). Milch- und Milchproduktekonsum in der Schweiz 2014/15. Fachinformation_menuCH_Milchkonsum.
- [18] FAO (2010). Sustainable diets and Biodiversity – Directions and solutions for policy, research and action.
- [19] Broman, G. & Robèrt, K-H. (2017). A framework for strategic sustainable development. In *Journal of Cleaner Production* 140, pp. 17–31. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.10.121.

Digitalisierung im Einklang mit den Klimazielen

Markus N. Durrer, Experte IBH, Chur

Die Digitalisierung soll helfen, Ressourcen effizienter zu nutzen. Sie basiert jedoch auf einer Technologie, die selbst immer mehr Strom verbraucht, der teilweise aus fossilen Energiequellen stammt.

Mit der Digitalisierung lassen sich Ressourcen wie Manpower, Transportkapazitäten, Rohstoffe und vor allem auch Energie effizienter nutzen. Adäquat eingesetzt kann sie also helfen, die Klimaziele zu erreichen und die Umwelt zu schonen (z.B. weniger Dünger einsetzen, Online-Konferenzen statt Flugreisen, Verkehrsströme optimieren, Stromverbrauch lenken um Spitzen zu brechen). Die Digitalisierung ist nicht von einer bestimmten Übertragungstechnologie abhängig, auch nicht vom neuen Mobilfunkstandard 5G, wie oft behauptet wird. Der Anteil der Digitalisierung am Stromverbrauch der gesamten Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) und die damit verbundenen Auswirkungen auf das Klima, müssen einzeln für jede dazu dienende Technologie abgeschätzt werden. Noch fehlt die holistische, vertiefte Forschung dazu. Bisher betrachtet sie oft nur Teilespekte. Die aktuelle Schweizer-Studie von Hilty et al.¹ wird dem ganzheitlichen Anspruch bei Weitem nicht gerecht. Sie bezieht alternative Netzstrukturen, wie die Aussen-Innen-Trennung mit primärer Übertragung mittels Glasfaser, gar nicht in die Betrachtung ein.

Nimmersattes Streaming

Haupttreiber für das Wachstum des übermittelten Datenvolumens ist das Streaming, also die unmittelbar wiedergegebene Video- und Audiodaten über das Internet. Bereits beanspruchten diese mehr als 70 Prozent aller über das Internet transportierten Daten,

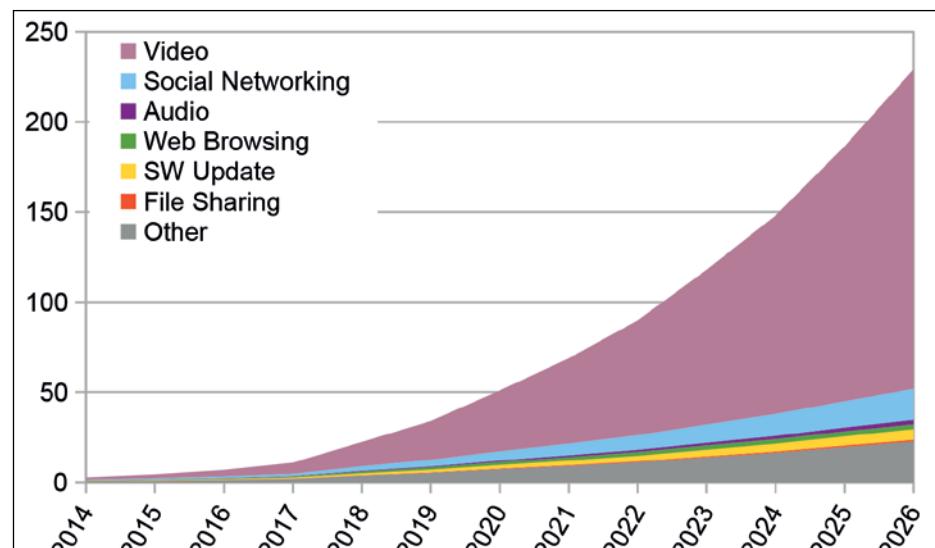
bald wird Video alleine 80 Prozent der Datenmenge ausmachen (vgl. Grafik).

Das Wachstum des Datenverkehrs ist nicht nur auf immer mehr und häufiger genutzte Anwendungen zurückzuführen. Die immer schnellere Datenübertragung – z. B. mit Mobilfunk der 5. Generation (5G) – ermöglichen bewegte Bilder in immer höhere Auflösung oder in 3D. Videos, Filme über Plattformen wie Netflix, YouTube und in Social Media oder in Websites eingebundene Filmchen, Online-Spiele, TV-Streaming, Videokonferenzen und Videoüberwachungen in hoher Bildqualität lassen den Datenfluss explodieren (vgl. Tabelle S. 22). Fehlanreize dafür bieten grosszügige Datenpakete oder gar Flatrates. Sie verleiten dazu, selbst für kleine Bildschirme eine hohe Auflösung zu wählen und Videokonferenzen einem Tele-

fongespräch vorziehen. Dies alles verursacht mehr Stromverbrauch, sowohl für das Endgerät, die Übertragung und beteiligte Server. Letztere stehen oft in anderen Ländern oder gar Kontinenten, wo sie einen sehr klimabelastenden Strommix verbrauchen.

Datensicherheit kostet Energie

Die Datensicherheit hat bei der Digitalisierung zu Recht eine grosse Bedeutung. Die Daten- und Transaktionssicherheit kommt durch rechenintensive Verschlüsselung und Blockchain² sowie netzwerkintensive Verteilung auf viele Datenströme zustande. Alleine die auf Blockchain basierende digitale Währung Bitcoin verbraucht heute weltweit 90 TWh pro Jahr. Das übersteigt den jährlichen Strombedarf der Schweiz deutlich.



Weltweiter Datenverkehr für verschiedene Anwendungskategorien in Exabyte pro Monat. Quelle Ericsson, Nov. 2020

¹ Next generation mobile networks: Problem or opportunity for climateprotection? 2020 UZH/EMPA

² Dezentrale kryptographische Datenblöcke, welche zur Sicherheit weit verteilt, verkettet vielfach abgebildet werden.



Je schneller umso mehr

Mit 5G hält eine noch intensivere Mobilfunknutzung mit schwer abschätzbaren Folgen Einzug. Vor allem mobile Videodienste und eine kabellose Festnetzanbindung (FWA, fixed wireless access) der Haushalte werden ohne flankierende Massnahmen erhebliche Rebound-Effekte³ mit stark zunehmendem Energie- und Ressourcenbedarf auslösen. Dieser beschränkt sich nicht nur auf die Endgeräte und Zugangsnetze. Auch die Steuerung der komplexen 5G-Technologien, der Ausbau der Kernnetze dahinter und die Aufarbeitung und Bereitstellung der grösseren Datenvolumen in Rechenzentren irgendwo auf der Welt benötigt mehr Rechenleistung und damit Energie. Zudem ist 5G nicht gleich 5G. Die neue Mobilfunkgeneration nützt unterschiedliche Frequenzbänder und es gibt Anlagen mit und ohne adaptiven Antennen. Auch die Grösse der Funkzellen (feinmaschiges oder grobmaschiges Netz) und ob Hindernisse wie Wände überwunden werden müssen spielen eine Rolle. All das hat Einfluss auf die mögliche Übertragungsgeschwindigkeit und spektrale Effizienz⁴, somit auch auf deren Energieeffizienz. Wenn man also 5G mit anderen Mobilfunkgenerationen vergleichen will, muss man auch die Verschiedenheit von 5G-Funkzellen in die Betrachtung miteinbeziehen. Studien, die das nicht tun, allenfalls sogar nur von einer 5G-Variante ausgehen oder die Möglichkeit von Glasfaser bis zu den Endkunden ausser Acht lassen, sind nicht hilfreich.

Ein Internetanschluss der Gebäude mit Glasfaser (FTTH, Fibre to the Home) der neusten Generation ist hinsichtlich Datenrate und kürzester Latenzzeit (ermöglichen Anwendungen in Echtzeit), aber auch bezüglich Energieeffizienz jeder anderen Übertragungstechnologie bei Weitem über-

legen. Sie verbraucht knapp 5 Mal weniger Strom als VDSL über Kupferkabel, ist energetisch gar knapp 10 Mal besser als eine heutige 5G-Mobilfunkverbindung durch Gebäude- oder Fahrzeughüllen.⁵ Dank der Skalierbarkeit kann ein Glasfaseranbieter für jeden Anschluss eine vom gewählten Abo abhängige maximale Datennrate festlegen und mit einem abgestuften Tarifmodell Sparanreize schaffen, welche den Rebound-Effekte mindern können. Optimal sind also Glasfaserverbindungen bis möglichst zu den Endgeräten, die – wenn überhaupt – nur für die letzten paar wenigen Meter auf Kupferkabel oder eine Funkübertragung (WLAN, Mobilfunk Pico- oder Femtozelle) wechselt. Ein Durchdingen von massiven Wänden und Decken mit Mobilfunk ist zu vermeiden.

Sparsamere Technologie, aber...

Die technische Entwicklung ermöglicht eine stets grösser Dichte von elektronischen Bauteilen auf Chips. Mit jeder neuen Funktechnologie nimmt die spektrale Effizienz zu. Beides führt in der Regel zu einem geringeren Stromverbrauch bei gleicher Rechenleistung und Datenmenge. Hingegen steckt in der nötigen neuen Infrastruktur und den neuen Endgeräten viel graue Energie, die zur Gewinnung von teilweise problematischen Rohstoffen und zur Herstellung benötigt wurde. Für ein Smartphone

sind es rund 100 Kilogramm CO₂-Äquivalente. Diese Rohstoffe werden auch für die Herstellung von E-Fahrzeugen und den Ausbau erneuerbarer Energiequellen benötigt. Ob verfügbares Kapital in den Ausbau erneuerbarer Energien, in die Sanierung von Gebäuden oder in eine forcierte Digitalisierung investiert wird, ist klimarelevant.

Nach der Einführung neuer Technologien kommt es zu einer breiteren Nutzung sowie zu rechen- und datenintensiveren Anwendungen, weil diese das erst ermöglichen. Auch das benutzte Zubehör wie Ladestationen und Netzteile sind von Belang für den Stromverbrauch. Bei grösseren Anlagen ist auch die Kühlung klimawirksam. Sowohl deren Energiebedarf wie auch das Entweichen von Kühlmitteln, die als Treibhausgase wirken, sind in die Betrachtung einzubeziehen. Der Vergleich verschiedener Technologien ist hinsichtlich ihres Einflusses auf die Umwelt (Rohstoffabbau, Umweltverschmutzung bei der Produktion) und das Klima mit vielen Unsicherheiten behaftet.

Auf den Strommix kommt es an

Die Art der Stromerzeugung ist entscheidend für die Klimawirkung des Stromverbrauchs. Nicht nur bei uns, sondern auch in den Ländern, wo die Rechencenter stehen, von wo wir Daten beziehen oder die unsere Daten verarbeiten. Wächst der Strombedarf

Streaming-Dienst	Auflösung (Pixel)	Transfer Internet
YouTube 144p	192 x 144	30 MB/h
YouTube 240p	320 x 240	150 MB/h
YouTube 360p	480 x 360	300 MB/h
YouTube 480p	640 x 480	450 MB/h
YouTube HD	1280 x 720	1.2 GB/h
YouTube Full HD	1920 x 1080 (2k)	1.7 GB/h
Netflix niedrig	640 x 480	300 MB/h
Netflix mittel	1280 x 720	700 MB/h
Netflix hoch	1920 x 1080 (2k)	3 GB/h
Netflix Ultra HD	3840 x 2160 (4K)	7 GB/h
Grossbildschirm UHD-2	7680 x 4320 (8K)	noch nicht verfügbar

Hohe Videoqualität (Auflösung, Bildwiederholrate) braucht mehr Übertragungsleistung und verbraucht entsprechend mehr Energie. Schnelle Netze verleiten zur Nutzung hoher Videoqualität.

³ Energieeinsparung von Effizienzsteigerungen wird durch Mehrnutzung und Nutzung neuer Angebote kompensiert.

⁴ Spektrale Effizienz = Datenrate pro Frequenzeinheit (Hz).

⁵ Ergebnisse des Forschungsprojektes «Green Cloud-Computing» 2020 UBA.



Inneres eines Serverraumes
in einem Rechenzentrum.

© depositphotos.com

schneller, als dass der Ausbau an erneuerbaren Energiequellen liefern kann, dann nimmt der Verbrauch an fossiler Energie zur Stromerzeugung zu, vor allem Kohle und Gas. Das ist heute in der Schweiz leider der Fall. Die Planung, Bewilligung und Realisierung von grösseren Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energie oder zu deren Zwischenspeicherung, beispielsweise in Pumpspeicherkraftwerken, dauert länger als ein Jahrzehnt. Anlagen, die heute noch nicht geplant sind, stehen bis 2030 nicht zur Verfügung. Wie also sollen wir bis dann den gegenüber heute (je nach Szenarium) drei- oder gar fünffach höherer Gesamtstrombedarf (vor allem für Digitalisierung, E-Mobilität und Ersatz von Feuerungsanlagen durch Wärmepumpen) klimaschonend decken?

Flankierende Massnahmen

Leider werden neue Technologien – wie z. B. für 5G – eingeführt, bevor ihr Einfluss auf Energiestrategie und Klimaziele ganzheitlich untersucht wurde. Die vollständigen Forschungsberichte «Green Cloud-Computing 2020» und «UTAMO» werden detaillierte Antworten liefern. Die Studien orientieren sich jedoch an der Situation in Deutschland. Die dortige Netzstruktur und der Strommix unterscheiden

sich von der Schweiz. Das Postulat Martina Munz «Digitalisierung und 5G im Einklang mit den Klimazielen» fordert eine Studie für die Schweiz. Diese ist für die richtigen politischen Entscheide dringend notwendig.

Zur Erfüllung der Klimaziele muss auch der Bereich der Digitalisierung CO₂-neutral werden, besser: gesamthaft zu weniger Treibhausgasen führen. Der Stromverbrauch der ICT muss mindestens so weit begrenzt werden, dass der Ausbau erneuerbarer Energiequellen Schritt halten kann. Das wäre möglich mittels:

- Netzstruktur mit Aussen-Innen-Trennung. Machbar über tiefe NIS-Grenzwerte, die keine Breitbandanbindung der Innenräume per Funk von aussen zulassen. Oder über Förderung des Glasfasernetzes bis in alle Gebäude, die Breitbandanschluss benötigen (Ausnahme: abgelegene Gebäude).
- Anreize zur Vermeidung redundanter Übertragungskapazitäten beim Mobilfunk und zu grosser Reserven in Datencenter bei Datenspeicher und Rechenleistung.
- Anreize für die Nutzung der Abwärme von ICT-Infrastrukturanlagen.
- Besteuerung des transportierten Datenvolumens (Flatrates fördern die unachtsame Datennutzung). Diese Steuer würde dazu

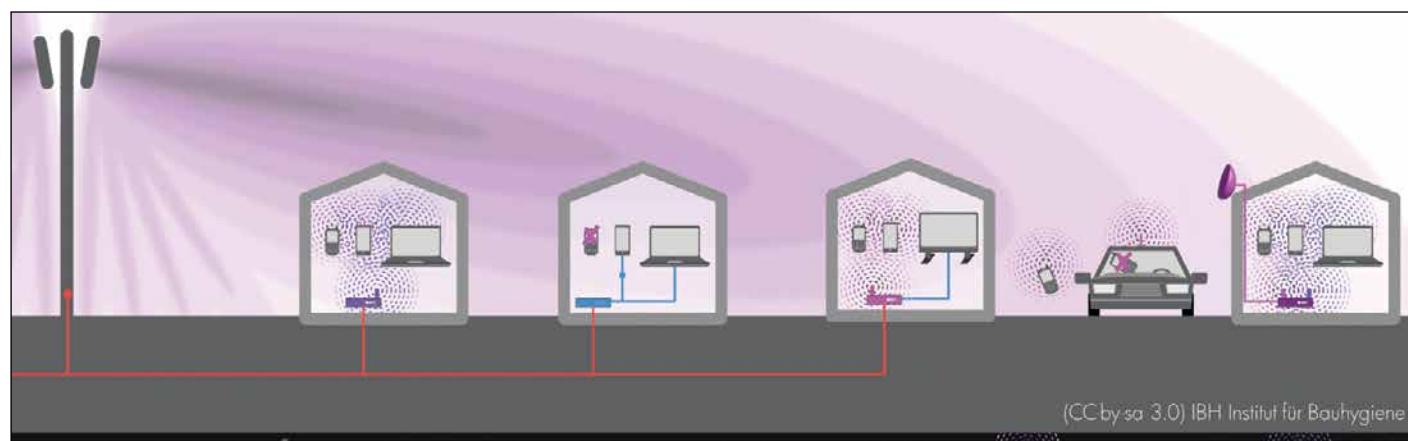
beitragen, dass ausländische digitale Produkte (z.B. Netflix, Marketing über Google und Social Medias, Cloud- und Videokonferenzdienste) nicht mehr steuerfrei konsumierbar wären. Einheimische Angebote mit kürzeren Übertragungswegeen wären nicht länger benachteiligt (bei diesen könnte die Datensteuer die Mehrwertsteuer ablösen).

Es braucht auch bei der Digitalisierung Regulierungen, damit sie dem Klima deutlich mehr nützen kann als schaden.

Literatur unter:

<https://bauhygiene.ch/dok/ref-digitalisierung-energie-klima.pdf>

Markus N. Durrer ist Experte IBH (Institut für Bauhygiene), Radonfachperson sowie Elektro- und VDI Hygiene A Ingenieur. Seit Jahren unterstützt er die umweltmedizinische Beratung der AefU bei Fragen und mit hygienischen Abklärungen im häuslichen Umfeld von PatientInnen. Er ist Mitglied in der AefU-Arbeitsgruppe EMF.
chur@bauhygiene.ch
www.chur.bauhygiene.ch



(CCby-sa 3.0) IBH Institut für Bauhygiene

– WAN mit Fibre  Mobilfunk Aussen  – LAN mit Fibre/Kupfer  Femto-Zelle  – WLAN 

Energetisch optimiertes Internet: So nahe wie möglich bis zum Endgerät mit Glasfaser (Fibre), nur die letzten Meter über Kupfer oder Glasfaser, alternativ mit Funk (WLAN, Mobilfunk-Femtozelle). Sendeantennen sind sparsam auszulegen, wodurch diese Gebäude-/Fahrzeughüllen nicht mehr unbedingt durchdringen können.

Der gesellschaftliche Nutzen des Fuss- und Fahrradverkehrs

Stefan Gössling,
Linnaeus-Universität, Kalmar (SE)

Fahrrad fahren und zu Fuss gehen hat erhebliche gesundheitliche Vorteile und nützt der Umwelt.

Das lässt sich volkswirtschaftlich beziffern. Daraus ergeben sich neue Einsichten für Politik und Medizin.

Verkehrsprojekte werden seit Jahrzehnten hinsichtlich ihres ökonomischen Nutzens bewertet um sicherzustellen, dass es sich um lohnende Investitionen handelt. Relativ neu ist es, auch Formen der aktiven – also «muskelbetriebenen» – Mobilität zu analysieren. Das wird insbesondere dann spannend, wenn es im Vergleich zum motorisierten Individualverkehr geschieht. Dies wurde zum ersten Mal in Kopenhagen gemacht, wo man 2009 zum Schluss kam, dass jeder Autokilometer die Gesellschaft Geld kostet, während jeder geradelte Kilometer einen volkswirtschaftlichen Nutzen bringt. Autobesitz ist für die Gesellschaft teuer, weil die von Autofahrenden bezahlten Steuern und Abgaben nicht die sogenannten externen Kosten für Lärm, Abgase, Flächenverbrauch

oder Klimawandel decken. Das Fahrrad hat dagegen einen grossen gesellschaftlichen Nutzen. Die tägliche Bewegung macht FahrradfahrerInnen gesünder und sie müssen daher weniger häufig in ärztliche Behandlung, das Risiko chronischer Erkrankungen nimmt ab und sie fehlen weniger oft am Arbeitsplatz.

Infrastrukturen für Fuss- und Veloverkehr zahlen sich aus

Neuere Studien haben diese grundsätzliche Einsicht bestätigt [1, 2, 3]. Das Auto ist weltweit stark subventioniert, in Europa mit mehreren tausend Euro pro Fahrzeug und Jahr. Das entspricht zusammengerechnet für die EU, die Schweiz, Norwegen und England jährlich etwa der Summe von 500

Milliarden Euro. Ganz anders zeigt sich die Situation für den Fahrrad- und Fussverkehr. Ihr hoher ökonomischer Wert für die Gesellschaft beträgt in Europa schätzungsweise 90 Milliarden Euro pro Jahr.

Eine zentrale Schlussfolgerung ist daher, dass Autofahren stärker besteuert werden müsste, während aktive Mobilitätsformen zumindest eine bessere Infrastruktur erhalten sollten, also eigene Fahrradwege und barrierefreie Gehsteige. Dass solche Umstrukturierungen Geld kosten ist dabei fast nebensächlich: Volkswirtschaftlich wäre es in der EU gerechtfertigt, den Umstieg vom Auto auf das Fahrrad mit 0.30 Euro pro Kilometer zu fördern und jeden Gehkilometer sogar mit 0.48 Euro. Das sind europäische Durchschnittswerte. In der Schweiz wäre ein deutlich höherer Betrag einzusetzen.

Wie kommen diese Werte zustande? Die Tabelle zeigt, welche Kosten und Nutzen in umfassenden Analysen erhoben und ökonomisiert werden können. Auto und Fahrrad verursachen soziale (von der Gesellschaft getragene) und private (vom Nutzer getragene) Kosten, hier berechnet für Deutschland. Die Zuweisung der Faktorkosten ist subjektiv, weil oft mit Schätzungen oder abgeleiteten Werten gearbeitet werden muss. Ein Beispiel: Die «Kosten» eines Verkehrstoten sind hinsichtlich verlorener Produktivität objektiv quantifizierbar, aber nur sehr subjektiv im Hinblick auf Trauer oder Traumata, die der Verlust naher Angehöriger verursacht. Noch ein Beispiel: Die Kosten des Klimawandels werden in fast allen europäischen Ländern mit deutlich unter 100 Euro pro Tonne emittiertem CO₂ veranschlagt. Im Vergleich dazu liegt die Schweiz

Parameter	Fahrrad, €/pkm		Auto, €/pkm	
	Soziale Kosten	Private Kosten	Soziale Kosten	Private Kosten
Klimawandel	<0,001	0	0,004	0
Subventionen	<0,001	0	0,003	0
Luftverschmutzung	<0,001	0	0,055	0
Lärm	<0,001	0	0,076	0
Infrastruktur (Ausbau)	0,004	0	0,086	0
Bestehende Infrastruktur	<0,001	0	0,002	0
Parken	<0,001	<0,001	0,027	0,027
Boden- und Wasserqualität	<0,001	0	0,006	0
Ressourcennutzung, Abfälle	<0,001	0	0,007	0
Betriebskosten	0	0,052	0	0,267
Reisezeit	0	0,291	0	0,093
Staus und stockender Verkehr	0	0,002	0	0,021
Gesundheitseffekte	-0,321	-0,223	0	0
Erhöhte Lebenserwartung	0,011	-0,534	0	0
Unfälle	0,001	?	0,003	?
Wahrgenommene Sicherheit, Unbehagen	0	0,110	0	?
Gesamt	-0,305	-0,302	0,269	0,408

Vergleich sozialer und privater Kosten (bzw. Nutzen) zwischen Fahrrad und Auto, Zahlen für Deutschland.

Quelle: eigene Berechnungen auf der Basis von [5].



mit 96 Franken pro Tonne eher hoch. Aber selbst dieser Betrag unterschätzt die tatsächlichen Kosten des Klimawandels vermutlich um einen Faktor vier [4].

Unterschätzter Nutzen

Obwohl die Modelle zur Einschätzung der Kosten verschiedener Transportmittel immer genauer werden, sind die meisten Abschätzungen immer noch konservativ. Die Tabelle umfasst zum Beispiel Gesundheitseffekte und erhöhte Lebenserwartung des Fahrradfahrens, ignoriert aber die Kosten des Bewegungsmangel durch die häufige Autonutzung. Die Bewertung der Gesundheitskosten verschiedener Mobilitätsformen ist aufgrund der vielen beteiligten Param-

eter, deren Monetarisierung und Wechselwirkungen komplex. Eine grundsätzliche Unterscheidung zwischen physischen und psychischen Kosten und Nutzen ist sinnvoll, wobei letztere bislang kaum berücksichtigt werden. Physische Gesundheitsosten beziehen sich auf Unfallrisiken, Luftverschmutzung, Lärm, stationäre bzw. aktive Lebensweise. Psychische Gesundheitskosten betrachten Stress, Wohlbefinden und Trauer. Physische und psychische Gesundheit hängen häufig voneinander ab. Wer z. B. zu Fuss geht oder Fahrrad fährt, der ist nicht nur physisch gesünder, sondern auch psychisch, da Fitness, Selbstvertrauen, positive Lebenseinstellungen und Wohlbefinden sich steigern [6].

Gesundheitskosten steigen grundsätzlich mit der Umweltbelastung: In Städten sind mehr Menschen Lärm und Luftverschmutzung ausgesetzt als auf dem Land. Im urbanen Raum atmen die Fahrradfahrenden auch mehr Abgase ein und sie sind höheren Unfallrisiken ausgesetzt. Die Umstrukturierung von Verkehrssystemen sollte darum in Städten beginnen. Hier entstehen die grössten Kosten des Autoverkehrs und zugleich können fast alle Wege zu Fuss, mit dem Fahrrad oder dem öffentlichen Verkehr zurückgelegt werden.

Zeit für glückliche Straßen

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Evidenz für die ökonomischen Vorteile der körperlich aktiven Mobilität überwältigend ist. Sie verringert Morbidität und Mortalität. Sie reduziert Treibhausgasemissionen und damit wiederum Gesundheitskosten. Denn Extremwetterereignisse als Folge des Klimawandels können massive Gesundheitsschäden verursachen. Oder Hitzewellen, sie führen beispielsweise zu mehr Verkehrsunfällen, aufgrund von höherer Schläfrigkeit oder Gereiztheit.

Das politische Ziel sollten darum soge-

nannte 15-Minuten-Städte sein, in denen alle täglich notwendigen Wege zu Fuss oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden können. Das muss nicht einmal teuer sein: Städte können problemlos einzelne Straßen ganz der aktiven Mobilität widmen oder auf die Umwandlung ganzer Quartiere in weitgehend autofreie Stadtteile setzen. Mikromobilitätsstrassen – auch «happy streets» genannt – oder Superblocks, wie sie in Barcelona eingerichtet wurden, reduzieren Unfallrisiken, Umweltverschmutzung und Lärm. Gleichzeitig schaffen sie eine lebenswertere städtische Umgebung mit erheblichen Vorteilen für die Sicherheit, die Aufenthaltsqualität und damit für die psychische Gesundheit.

Ökonomische Bewertungen von Verkehrssystemen liefern vor allem im Vergleich der Verkehrsträger politisch und medizinisch hochrelevante Ergebnisse. Es ist daher sehr positiv zu sehen, dass immer mehr Länder diese Kalkulationen verwenden, um Verkehrssysteme zu bewerten. Zu nennen sind hier insbesondere das «Health Economic Assessment Tool (HEAT)» der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Viele Länder wie Australien, Dänemark, England oder Neuseeland haben auch eigene, differenziertere Instrumente entwickelt. Dies ist insbesondere dann ratsam, wenn Analysen gemacht werden sollen, welche auch die Komplexität von Gesundheits- und Umweltkosten adäquat erfassen.

Dr. Stefan Gössling ist Geograf, Biologe und Humanökologe. Er ist Professor für Tourismus an der School of Business and Economics der Linnaeus-Universität in Kalmar, Schweden. Er arbeitet zu allen Aspekten der Mobilität.
 stefan.gosslin@lnu.se
 www.lnu.se

Referenzen

- [1] Gössling, S. et al. (2019a). The Social Cost of Automobile, Cycling and Walking in the European Union. *Ecological Economics*, 158, 65–74.
- [2] Raustorp, J., & Koglin, T. (2019). The Potential for Active Commuting by Bicycle and Its Possible Effects on Public Health. *Journal of Transport & Health*, 13, 72–77.
- [3] Saighani, A., & Sommer, C. (2019). Method for an Economical Assessment of Urban Transport Systems. *Transportation Research Procedia*, 37, 282–289.
- [4] Ricke, K. et al. (2018). Country-level social cost of carbon. *Nature Climate Change*, 8(10), 895–900.
- [5] Gössling, S. et al. (2019b). Effects of Perceived Traffic Risks, Noise, and Exhaust Smells on Bicyclist Behaviour: An Economic Evaluation. *Sustainability*, 11: 408.
- [6] Singleton, P. A. (2019). Walking (and cycling) to well-being: Modal and other determinants of subjective well-being during the commute. *Travel behaviour and society*, 16, 249–261.
- [7] Gössling, S. et al. (2021). The health cost of transport in cities. *Current Environmental Health Reports*, in Veröffentlichung.

Terminkärtchen und Rezeptblätter

für Mitglieder:

Jetzt bestellen!



Liebe Mitglieder

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

**Jetzt oder bis spätestens 30. April 2021 bestellen für die Lieferung
Mitte Mai 2021.** 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	

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:

Dr. med. Petra Muster-Gültig Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH Beispielstrasse 345 CH-6789 Hinweis Tel. 099 123 45 67	
ÄRZTINNEN UND ÄRZTE FÜR UMWELTSCHUTZ MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT MEDICI PER L'AMBIENTE	
Ihre nächste Konsultation <small>Am Verhandlungstisch bitte 24 Std vorher bestellen</small>	
Datum	Zeit
Montag	
Dienstag	
Mittwoch	
Donnerstag	
Freitag	
Samstag	

Leben in Bewegung

Rückseite beachten!

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz Postfach 620, 4019 Basel Tel. 061 322 49 49 www.aefu.ch , info@aefu.ch	
	
Das beste Rezept für Ihre Gesundheit und eine intakte Umwelt!	
Bewegen 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 verkleinern und die Umwelt schützen.	
Eine Empfehlung für Ihre Gesundheit	



Dr. med. Petra Muster-Gültig Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH Beispielstrasse 345 CH-6789 Hinweis Tel. 099 123 45 67	
ÄRZTINNEN UND ÄRZTE FÜR UMWELTSCHUTZ MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT MEDICI PER L'AMBIENTE	
Ihre nächste Konsultation <small>Am Verhandlungstisch bitte 24 Std vorher bestellen</small>	
Datum	Zeit
Montag	
Dienstag	
Mittwoch	
Donnerstag	
Freitag	
Samstag	

Luft ist Leben!

Rückseite beachten!

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. Petra Muster-Gültig Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH Beispielstrasse 345 CH-6789 Hinweis Tel. 099 123 45 67	
ÄRZTINNEN UND ÄRZTE FÜR UMWELTSCHUTZ MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT MEDICI PER L'AMBIENTE	
Ihre nächste Konsultation <small>Am Verhandlungstisch bitte 24 Std vorher bestellen</small>	
Datum	Zeit
Montag	
Dienstag	
Mittwoch	
Donnerstag	
Freitag	
Samstag	

für weniger Elektrosmog

Rückseite beachten!

**Weniger Elektrosmog beim
Telefonieren und Surfen**

-  Festnetz und Schnurtelefon
-  Internetzugang übers Kabel
-  nur kurz am Handy – SMS
bevorzugt
-  strahlenarmes Handy
-  Head-Set
-  Handy für Kinder erst ab 12

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz
Postfach 620, 4019 Basel
Tel. 061 322 49 49
www.aefu.ch, info@aefu.ch

ÄrztInnen-Komitee 3xJA

für eine gesunde Umwelt

Machen Sie mit beim ÄrztInnen-Komitee für eine gesunde Umwelt: JA zur Pestizidverbotsinitiative, JA zur Trinkwasserinitiative und JA zum CO₂-Gesetz.
Der 13. Juni 2021 soll ein Umweltsonntag sein.

Am 13. Juni 2021 stimmen wir ab über

- die Initiative «Für eine Schweiz ohne synthetische Pestizide» (Pestizidverbotsinitiative);
- die Initiative «Für sauberes Trinkwasser und gesunde Nahrung – Keine Subventionen für den Pestizid- und den prophylaktischen Antibiotika-Einsatz» (Trinkwasserinitiative);
- das CO₂-Gesetz.

Die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) befürworten alle drei Vorlagen. Denn der Klimawandel durch den übermässigen Treibhausgasausstoss gefährdet unsere Gesundheit. Die intensive Landwirtschaft trägt entscheidend dazu bei.

Sie setzt uns zudem via Nahrungsmittel, Trinkwasser und Atemluft einem Cocktail giftiger Pestiziden aus. Der unnötige prophylaktische Antibiotikaeinsatz in den Ställen fördert die lebensgefährlichen Antibiotika-Resistenzen.

Das wollen die drei Abstimmungsvorlagen ändern. Wir AefU auch. Darum gründen wir das ÄrztInnen-Komitee «3xJA für eine gesunde Umwelt am 13. Juni 2021». Wir freuen uns sehr über Ihre Unterstützung, damit es ein Umweltsonntag wird.

Im Namen aller Unterzeichnenden setzt sich das ÄrztInnen-Komitee mit Medienmitteilungen, eigenen Inseraten und in den Sozialen Medien für die drei Umweltvorlagen ein. Mit Ihrem Beitritt erlauben Sie uns, Ihren Namen, Titel, Fachgebiet und Wohngemeinde in Inseraten und auf Webpages aufzuführen (Option ohne Namensnennung, s. nebenstehenden Talon).



Mitgliederbeitrag: Fr. 100.– (gerne auch freiwillig mehr, Studierende Fr. 20.–).

Ihr Beitritt ist ein kleiner Aufwand mit grosser Wirkung. Stellen Sie uns Ihre Glaubwürdigkeit bei Bevölkerung und Medien zur Verfügung.

Anmeldung bitte möglichst sofort unter: www.aefu.ch/3xJA

oder schicken Sie uns nachstehenden Anmeldetalon (oder eine Kopie davon, dann bleibt Ihr OEKOSKOP unversehrt).

Vielen Dank!

Dr. med. Bernhard Aufderegg
Präsident AefU, Baltschieder (VS)

Anmeldetalon

Name _____

Vorname _____

Titel _____

Adresse _____

Postleitzahl _____

Ort _____

Bitte diesen Talon möglichst umgehend einsenden an:

AefU

Postfach 620

4019 Basel

oder an: info@aefu.ch

Ich bin Arzt/Ärztin, med. Fachgebiet:

Zahnarzt/Zahnärztin

Veterinär/in

Ich studiere (Veterinär-/Zahn-)Medizin

Ich mache beim ÄrztInnen-Komitee und bei den Inseraten mit und erlaube, bei beidem meinen Namen aufzuführen.

Ich bin auch für die drei Umweltvorlagen, möchte meinen Namen aber nicht veröffentlichen. Ich spende.

Fr. 20.–

Fr. 100.–

Fr. 500.–

Freier Betrag: Fr. _____

Ich möchte das ÄrztInnen-Komitee mit einem grösseren Betrag unterstützen. Bitte kontaktieren Sie mich persönlich. E-Mail _____



œkoskop



Fachzeitschrift der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU)

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

Telefon 061 322 49 49

Telefax 061 383 80 49

E-Mail info@aefu.ch

Homepage www.aefu.ch

Impressum

Redaktion:

• Stephanie Fuchs, leitende Redaktorin
AefU, Postfach 620, 4019 Basel, oekoskop@aefu.ch

• Dr. Martin Forter, Redaktor/Geschäftsführer AefU, Postfach 620, 4019 Basel

Papier: 100% Recycling

Artwork: christoph-heer.ch

Druck/Versand: Gremper AG, Basel / Pratteln

Abo: CHF 40.– / erscheint viermal jährlich > auch für NichtmedizinerInnen

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