

Auf Papier / Nr. 5 / 2019

# ENERGIEWENDE-MAGAZIN

[www.ews-schoenau.de/energiewende-magazin](http://www.ews-schoenau.de/energiewende-magazin)

Der Einsatz von Geoengineering ist umstritten, aber aus Sicht vieler Experten notwendig – geht es noch ohne?

Lesen Sie unter anderem:

Mit kalmückischen Rindern gegen die Klimakrise + Altmaiers Mogelpaket

Die weltbeste grüne Energiemarke + Top 20 der Treibhausgaskonzerne

Psychologie: Wie wir ins Handeln kommen + Sauberes Wasser für Buthan

**RUHEZONE AUßERHALB DES DIGITALEN:**

# **DAS ONLINE-MAGAZIN DER EWS AUCH AUF PAPIER!**

**... UND ZURÜCK INS DIGITALE:**

Die Vorteile beider Medien wollen wir bestmöglich nutzen.  
Angenehmes Lesen überall! Und mediale Fülle genießen!

Um die Artikel auch online ansehen zu können, haben wir Ihnen zwei Möglichkeiten eingerichtet: den QR-Code, den Sie scannen können und der Sie direkt zum Artikel (oder hier unten zur Startseite des Magazins) leitet. – Oder die Kurz-Webadresse, die Sie direkt in die Adresszeile Ihres Browsers eingeben können.



Das Energiewende-Magazin online:  
[www.ews-schoenau.de/magazin](http://www.ews-schoenau.de/magazin)

# EDITORIAL

Liebe Leserin, lieber Leser,

auch heute, vier Jahre nach dem Pariser Klimaabkommen, reichen die internationalen Anstrengungen bei Weitem nicht aus, um die vereinbarten Klimaziele auch nur ansatzweise zu erreichen. Ganz im Gegenteil: «Es gibt kein Anzeichen einer Verlangsamung, geschweige denn eines Rückgangs der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre», warnt Petteri Taalas, Generalsekretär der Weltorganisation für Meteorologie (WMO).

Immer deutlicher wird, welche verheerende Folgen dies haben könnte. Wir berichten in unserer neuen Ausgabe über die Permafrostböden, welche über Jahrtausende als gewaltige Kohlenstoffspeicher dienten. Inzwischen tauen sie auf, geben immer größere Mengen an CO<sub>2</sub> frei – und heizen damit dem Klima weiter ein. Umso wichtiger ist es, sofort ins Handeln zu kommen. Sonia Seneviratne von der ETH Zürich hält uns vor Augen, wie wenig Zeit dazu bleibt: Bis 2030 müssen die Emissionen um knapp die Hälfte reduziert werden – und bis 2050 auf null. Auch einige der Verfahren des Geoengineering – also technische Eingriffe in die Natur – werden wohl, so rechnen Experten, zum Einsatz kommen.



Schwer hinzunehmen ist der sich offenbarende Zynismus vieler Akteure aus Politik und Wirtschaft. Ob bei Peter Altmaiers Klimapaket-Mogelpackung oder der Weigerung der internationalen Fossilkonzerne, endlich umzusteuern: Immer wieder scheinen Verantwortungslosigkeit und Eigeninteressen die Oberhand zu gewinnen.

Mut machen dagegen Menschen, die zeigen, wie es anders geht, die Wasserkraftwerke reaktivieren, Effizienzprojekte stemmen oder – unterstützt von unserer Weihnachtsaktion – die Lebensqualität in Bhutan mit solarbetriebenen Wasseraufbereitungsanlagen verbessern.

Mut machen mir auch Hunderttausende von Menschen, die auf den Klimaaktionstagen zeigen, dass sie die Blockadehaltung von Politik und Wirtschaft nicht länger hinnehmen wollen. «Dem zukünftigen Wohlergehen der Menschheit zuliebe müssen wir die Verpflichtungen in Handlungen übersetzen und die Ziele ehrgeiziger gestalten», schließt der WMO-Generalsekretär seiner Warnung an. Dem kann ich nur von Herzen beipflichten.

Ich wünsche Ihnen nun eine anregende Lektüre, frohe Festtage und gutes Gelingen bei allem, was Sie im ersten Jahr des neuen Jahrzehnts anpacken!

Sebastian Sladek  
Herausgeber

# INHALT



---

## SEITE 6

### DAS GROBE TAUEN

Der Permafrostboden fällt in vielen Regionen regelrecht zusammen. Es droht doppelt so viel Treibhausgas zu entweichen wie prognostiziert.

Ein Bericht von Benjamin von Brackel

---

## SEITE 14

### DIE ZUKUNFT LIEGT IM PLEISTOZÄN

Im Nordosten Sibiriens wollen ein Vater und sein Sohn mithilfe von Weidetieren den Permafrostboden vor dem Auftauen bewahren.

Ein Bericht von Angelina Davydova



---

## SEITE 22

### ALTMAIERS MOGELPACKUNG

Das Ziel der großen Koalition, den Anteil Erneuerbarer Energien bis 2030 auf 65 Prozent zu erhöhen, ist nichts anderes als Rosstäuscherei.

Ein Kommentar von Peter Ugolini-Schmidt

---

## SEITE 24

### DIE WELTBESTE GRÜNE ENERGIEMARKE

Im September 2019 wurden in Island die «Charge Awards» verliehen – die EWS gewinnen in der Kategorie «Green Brand».

Ein Bericht von Petra Völzing



---

## SEITE 28

### GEOENGINEERING – OHNE GEHT NICHT?

Welche Rolle wird Geoengineering im Klimaschutz spielen? Die Technologien zur CO<sub>2</sub>-Vermeidung und -Entnahme im Überblick.

Ein Bericht von Christopher Schrader

---

## SEITE 36

### SCHULD OHNE SÜHNE

Öl-, Gas- und Kohleproduzenten am Pranger: Seit über 50 Jahren wissen sie, wie gefährlich ihre fossilen Produkte für das Klima sind.

Ein Gastbeitrag von Richard Heede





---

## SEITE 42

---

### «WIE UNWISSENSCHAFTLICH DARF POLITIK SEIN?»

Es sei immer noch möglich, die globale Erwärmung weltweit auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Nur bleibe uns dazu wenig Zeit.

Die Klimaforscherin Sonia Seneviratne im Gespräch mit Adrian Meyer



---

## SEITE 48

---

### DAS GEFÜHL ENTSCHIEDET

Bekannte Klimafakten, doch kaum Verhaltensänderung. Umweltpsychologen erkunden nun die Rolle von Emotionen als Anstoßgeber.

Ein Bericht von Jan Schwenkenbecher

---

## SEITE 54

---

### SAUBERES WASSER – MIT DER KRAFT DER SONNE

Eine solarbetriebene Wasseraufbereitung im Süden Bhutans soll helfen, die Menschen mit sauberem Wasser zu versorgen.

Ein Bericht von Petra Völzing



---

## SEITE 60

---

### WIE GEHT MIETERFREUNDLICHER KLIMASCHUTZ?

In den Städten steigen die Emissionen und die Mieten. Maßnahmen für den urbanen Klimaschutz sollten daher auch sozial sein.

Ein Bericht von Sophie Schmalz

---

## SEITE 66

---

### WATT AUS WASSER

Stefan Jakobi aus dem thüringischen Motzlar erzeugt elektrische Energie in seiner alten Mühle aus dem 16. Jahrhundert.

Ein Bericht von Daniel Hautmann



---

## SEITE 70

---

### IMPRESSUM







An aerial photograph of a village in a permafrost region. The ground is uneven and shows signs of subsidence, with many circular depressions and cracks. The houses are small and scattered, some with damaged roofs. The overall scene is one of environmental degradation and the effects of climate change.

ZUR SACHE

# DAS GROßE TAUEN

EIN BERICHT VON BENJAMIN VON BRACKEL

DER PERMAFROSTBODEN FÄLLT IN VIELEN REGIONEN REGELRECHT ZUSAMMEN.  
ES DROHT DOPPELT SO VIEL TREIBHAUSGAS ZU ENTWEICHEN WIE  
PROGNOSTIZIERT.



**W**as gerade im Norden Russlands passiert, erinnert eher an eine bizarre Fantasiewelt als an die Realität: Dort, wo einst Wälder standen, strömen nun Flüsse und erstrecken sich Seen. Hügel fallen in sich zusammen und Straßen verformen sich. Häuser stürzen ein, umgestürzte Bäume strecken ihre Wurzeln empor, und auf Friedhöfen kippen die Grabsteine um.

Die Landschaft im hohen Norden ist im Wandel begriffen, und das nicht nur in Sibirien, sondern auch in Nordkanada, Alaska und Nordeuropa. Der Grund dafür liegt unter der Erde verborgen: Insgesamt ein Sechstel des Bodens unseres Planeten ist dauerhaft gefroren – ein Relikt aus der letzten Eiszeit. Mancherorts konnte sich der Frost über Jahrtausende in Tiefen von bis zu 1,6 Kilometern arbeiten.

### **Wo sich der Boden auftaut, lauert Gefahr**

Seit dem Übergang vom Pleistozän zum Holozän vor knapp 15.000 Jahren taut allerdings der Boden auf – lange Zeit noch ganz gemächlich, aber seit den 1990er-Jahren in rasanter Geschwindigkeit. Und das liegt an der Erderwärmung, die der Mensch durch die Verbrennung fossiler Ressourcen antreibt. Dabei erwärmt sich die gesamte Arktis etwa doppelt so schnell wie der Rest des Planeten. Wo aber der Boden taut, lauern Gefahren. Denn was darin lagert, war in den meisten Fällen nicht dafür gedacht, so schnell wieder an die Oberfläche zu gelangen: So tauten im Sommer 2016 Rentiergräber auf der Jamal-Halbinsel in Nordwest-Sibirien auf, woraufhin in der Region Milzbrand ausbrach. Auch Friedhöfe, auf denen Menschen begraben wurden, die einst an Pest oder Pocken gestorben waren, beunruhigen die Gesundheitsbehörden. Das allein wäre schon alarmierend genug.

Doch der auftauende Permafrost birgt noch eine weit- aus größere Gefahr – und zwar nicht nur für die direkt betroffenen Bewohner, sondern für die ganze Welt. Wenn der Boden auftaut, werden Mikroben aktiv und beginnen, abgestorbene Pflanzenreste zu zersetzen, die sich dort oft über Jahrtausende abgelagert hatten und bislang vom Eis konserviert wurden. Die Folge: Immer mehr Kohlendioxid und Methan gelangen in die Atmosphäre und kurbeln so den Klimawandel weiter an. Insgesamt sind in den Permafrostböden 1,4 bis 1,6 Billionen Tonnen Kohlenstoff gespeichert – etwa doppelt so viel, wie sich in der Atmosphäre befindet. Die Frage ist nur: Wie lange noch?

## **«DIESER SCHNELLE WANDEL ÜBERTRIFFT ALLES, WAS WIR ERWARTET HATTEN.»**

Prof. Guido Grosse, Geowissenschaftler  
am Alfred-Wegener-Institut, Potsdam

Eine Vielzahl neuer Studien weist darauf hin, dass die Geschwindigkeit, mit der der Boden auftaut, bislang stark unterschätzt wurde. So hat ein Team internationaler Geologen Anfang 2019 nachgewiesen, dass in manchen Regionen Kanadas schon so viel Permafrost verschwunden ist, wie es bislang erst für das Ende des Jahrhunderts vorhergesagt worden war. «Dieser schnelle Wandel in der Natur übertrifft alles, was wir aufgrund unserer Klimamodelle erwartet hatten», sagt Guido Grosse, Leiter der «Sektion Permafrostforschung» am Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung.

### **Abruptes Auftauen**

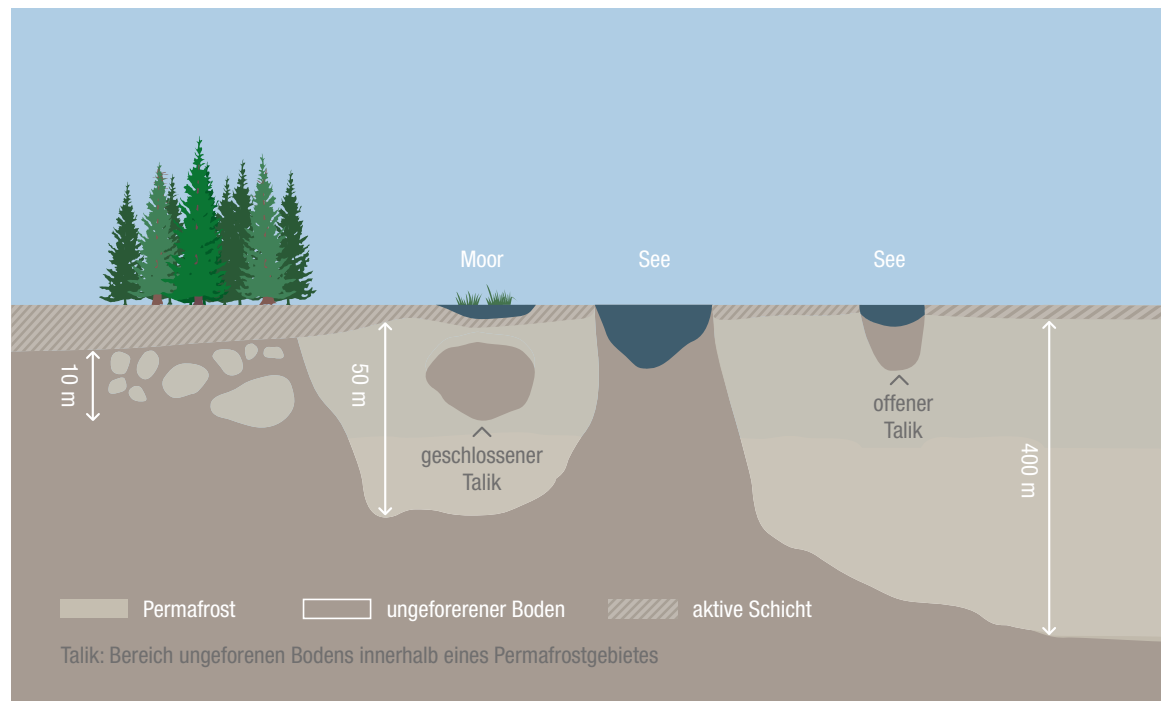
Viele Jahre dominierte die Vorstellung, dass der Permafrostboden in einem langwierigen, kontinuierlichen Prozess auftaut. Klimamodellierer gingen bisher davon aus, dass in den nächsten 300 Jahren etwa 200 Milliarden Tonnen an Kohlendioxid aus den Permafrostböden entweichen werden, sollten wir den Klimawandel weiter antreiben wie bisher. Das wären 15 Prozent aller Klimagase, die im gefrorenen Boden des Nordens gebunden sind.

Guido Grosse hält diese Zahlen allerdings seit Jahren für zu tief gegriffen. Aus seiner eigenen Forschung in der kanadischen Arktis und in Sibirien weiß er, dass der Permafrostboden in vielen Regionen nicht kontinuierlich taut, sondern abrupt. Von «Thermokarst» sprechen die Fachleute. Was sich dahinter verbirgt: Inmitten von Erde, Gestein und Sediment ist etwa ein Viertel des Bodens in der nördlichen Hemisphäre von großen Eisbrocken durchsetzt. Beginnen diese zu tauen, sackt das Land ab. «In vielen Gebieten hat das dramatische Auswirkungen», sagt Grosse. Noch schlimmer wird es, wenn sich Schmelzwasser in den Senken sammelt. Abermillionen von Seen haben sich so in den vergangenen Jahrzehnten gebildet, wie Satellitendaten zeigen. Im Sommer nehmen sie die Wärme der Sonne auf und geben sie an den Untergrund weiter. «Permafrost taut auf diese Weise sehr effektiv ab», sagt Grosse. «Und einmal in Gang gesetzt, lässt sich der schnelle Auftauprozess nicht mehr aufhalten.»



Vorherige Doppelseite:  
Das Dorf Usun-Kyuyol  
in Jakutien (offiziell  
Republik Sacha)  
Foto: Emile Ducke /  
NYT / Redux / laif

Als Permafrost bezeichnet man  
Boden oder Sediment, dessen  
Temperatur mindestens zwei Jahre  
in Folge bei oder unter 0°C liegt  
und somit dauerhaft gefroren ist.  
Schematischer Querschnitt  
durch einen Permafrostboden.  
Illustration: Ole Häntzschel



## Die Destabilisierung beschleunigt sich

Ein internationales Forscherteam um die kanadische Biologin Merritt Turetsky von der «University of Guelph» hat kürzlich den Forschungsstand dazu zusammengefasst. Es sah sich an, was passiert, wenn «Eistaschen» plötzlich zusammenbrechen, die vorher die Landschaft zusammengehalten haben. «Statt ein paar Zentimetern des Bodens, die jedes Jahr tauen, könnten sich mehrere Meter des Bodens innerhalb von Tagen oder Wochen destabilisieren», schreibt die Gruppe, zu der auch Grosse gehört, in einem «Nature»-Kommentar vom Mai 2019.

### «DAS HABEN DIE MODELLIERER BISHER NICHT AUF DEM SCHIRM GEHABT.»

Prof. Guido Grosse, Geowissenschaftler  
am Alfred-Wegener-Institut, Potsdam

Etwa ein Fünftel des gefrorenen Bodens auf der Erde könnte irgendwann abrupt auftauen. Und die instabilsten Gebiete seien ausgerechnet auch diejenigen, wo am meisten Klimagas lagern. Bis 2030 könnten deshalb noch einmal 60 bis 100 Milliarden Tonnen Kohlendioxid zusätzlich in die Atmosphäre gelangen, so die Befürchtungen der Wissenschaftler. Weil aber auch mehr Methan freigesetzt

wird, ein noch klimaschädlicheres Gas als Kohlendioxid, könnte der Treibhausgas-Ausstoß beider Prozesse – des kontinuierlichen und des abrupten – sogar gleichauf liegen. Mit anderen Worten: Die bisherige Abschätzung liegt um die Hälfte zu niedrig. Wie aber kann das sein? Schließlich wissen Wissenschaftler ja nicht erst seit gestern vom Thermokarst. Eine Erklärung liegt in den Klimamodellen selbst: Da sie bislang mit einer Auflösung von Kilometern gerechnet haben, spielten kleine Seen praktisch keine Rolle. «Das haben die Modellierer bisher nicht auf dem Schirm gehabt», sagt Guido Grosse.

Inzwischen wird auch in Russland erkannt, dass das Abtauen des Permafrostbodens größere Folgen nach sich zieht als bislang bekannt. Und welcher wirtschaftlicher Schaden entstehen könnte, wenn der Boden taut und damit die Infrastruktur für die Öl- und Gasindustrie sowie für ganze Regionen gefährdet. Mit einem Verlust von zwei Milliarden Euro pro Jahr rechnete kürzlich Alexander Krutikov, Russlands stellvertretender Minister für den Fernen Osten und die Entwicklung in der Arktis.

## Viele Puzzleteile fehlen noch

Das Phänomen des abrupten Auftauens hat es sogar in den UN-Sonderbericht zum Zustand der Ozeane und

---

Die Landschaft verflüssigt sich:  
Der Permafrostboden auf der Jamal-  
Halbinsel im Nordwesten Sibiriens taut auf  
und lässt Tausende Seen entstehen.  
Foto: Steve Morgan / Greenpeace



**«DIE LANDSCHAFT, DIE DA ZERFÄLLT,  
LÄSST SICH NICHT MEHR WIEDERHERSTELLEN.»**

Prof. Guido Grosse, Geowissenschaftler  
am Alfred-Wegener-Institut, Potsdam

---

Tauen die Eiskeile im Erdinneren, kann der Boden vollkommen  
wegbrechen. Es bilden sich riesige Krater, wie hier der Batagaika-  
Krater auf der Jamal-Halbinsel. \* Foto: Katie Orlinsky





---

Im Winter werden gefrorene Flüsse in Jakutien üblicherweise als Straßen genutzt. Im Zuge der Erderwärmung wird die Eisdicke aber immer geringer. \* Foto: Yuri Kozyrev / Noor / laif



---

Ein Dorf versinkt: Usun-Kyuyol verliert durch das rapide Auftauen des Permafrostbodens seinen festen Untergrund. Häuser, Fahrzeuge und Strommasten sacken ab. \* Foto: Emile Ducke / NYT / Redux / laif



---

Seit Jahren brennen Russlands Wälder und Steppen im hohen Norden, wie hier in Iskitim in Nowosibirsk im Westen Sibiriens am 8. Mai 2017. \* Foto: Kirill Kukhmar / picture alliance



Rund ein Sechstel der Erdoberfläche gilt als Permafrostgebiet. Der größte Anteil entfällt auf Russland. Lange gingen Klimamodellierer davon aus, dass der Permafrostboden in einem gleichmäßigen, langsamen Prozess von oben herab auftaut. Für viele Gebiete ist das auch richtig. Inzwischen haben etliche Studien aber belegt, dass in manchen Regionen der Erdboden mit großen Eisbrocken durchsetzt ist. Deren Abtauen führt zu einem regelrechten Einbruch des Bodens (Thermokarst) sowie zu einer rapiden Freisetzung von Treibhausgasen. Die Karte zeigt den Prozentanteil des Permafrosts in der Erdoberfläche in vier Kategorien:

kontinuierlich 90 – 100 %    
 nicht kontinuierlich 50 – 90 %    
 sporadisch 10 – 50 %    
 Thermokarst

Karte: Philippe Rekacewicz und Nieves Lopez Izquierdo / grida.no

Eisreservoir geschaffen, der im September 2019 erschienen ist. Wenn auch nur in vorsichtiger Formulierung. Die jüngsten Prognosen seien eben nur Abschätzungen, sagt Christian Knoblauch von der Universität Hamburg. Noch seien viele Prozesse gar nicht richtig verstanden, von denen es abhängt, wie schnell der Permafrostboden auftaut, zum Beispiel die Rolle der Vegetation. Denn steigen Temperaturen und der Kohlendioxidgehalt in der Atmosphäre, steigt auch die Produktivität der Pflanzen – und die können mehr CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre aufnehmen, also die Freisetzung der Klimagase teilweise wieder kompensieren. Ein Problem ist auch, dass sich fast alle Freilandexperimente auf Nordkanada und Alaska

konzentrieren. Der Norden Russlands hingegen ist kaum untersucht, obwohl dort der größte Anteil des Permafrosts weltweit zu finden ist. Je nach Jahreszeit frieren bis zu 65 Prozent der Landesfläche zu. Im Gegensatz zu Kanada und Alaska hatte der Frost in Sibirien Tausende Jahre Zeit, um tief in den Boden einzudringen. Bis heute sind die Winter dort deutlich kälter, mit Minustemperaturen im zweistelligen Celsius-Bereich, während jene in Kanada und Alaska oft am Gefrierpunkt kratzen. Allerdings ist es für Forscher aus praktischen Gründen deutlich schwieriger, die Böden zu untersuchen. «Viele Gebiete liegen im militärischen Sperrgebiet», sagt Knoblauch.



## Messungen in Nordostsibirien laufen an

Er hat es trotzdem geschafft, dort zu forschen: Im Sommer 2018 reiste Knoblauch in die Tundra Nordostsibiriens ans Lenadelta, dem größten Delta in der ganzen Arktis. Eine Sumpflandschaft zerschnitten von Flussläufen, wo vor allem Gräser und Moose wachsen, vielleicht noch ein paar vereinzelte Zwergsträucher, die Knoblauch gerade mal bis zu den Knien reichen.

Dort interessierte er sich vor allem für die Eiskeile im Boden, die bis zu 12 Meter breit und 20 Meter tief sind und die das Gelände lange Zeit wie Bindemittel zusammenhielten. Nun aber tauen sie und hinterlassen überall kreisrunde und ovale Senken. Um festzustellen, wie viel Kohlendioxid und Methan entweicht, wenn der Permafrostboden taut, platzierte der Mikrobiologe Hauben auf dem Boden, um ihn von der Atmosphäre abzuschirmen. Die ausströmenden Klimagase wurden durch einen Gasanalysator gepumpt, eine kleine Kammer, in der ein Laser Kohlendioxid und Methan mittels ihrer Absorptionsbänder nachweist.

Die Messungen im Lenadelta laufen bereits seit einigen Jahren. Sie zeigen: Der Permafrostboden taut immer tiefer, und es entweichen tatsächlich jede Menge Klimagase. «Wir können nachweisen, dass in wärmeren Jahren auch mehr Methan freigesetzt wird», berichtet Knoblauch. Um stichhaltige Aussagen zum langfristigen Trend treffen zu können, brauche es allerdings noch längere Datenreihen, schließlich müssten sie die Jahresschwankungen herausrechnen.

## Auch Waldbrände nagen am Permafrost

Aber können wir es uns leisten, so lange zu warten? Im vergangenen Sommer tobten die bislang schlimmsten Brände in der Arktis. Angetrieben durch ungewöhnlich hohe Temperaturen, fingen Wälder und die Tundravegetation auf so großem Gebiet und so weit nördlich Feuer, wie es bisher noch nie beobachtet wurde. «Das verschärft die Situation sicher noch zusätzlich», befürchtet Knoblauch.

Denn das Feuer dezimiert den Permafrostboden auf dreifache Weise: Erstens direkt durch die Wärme an der Oberfläche. Zweitens, indem es die Vegetation vernichtet, die den Permafrostboden normalerweise vor der Sonne isoliert und davor bewahrt, abzutauen. Es kommt aber noch ein dritter Punkt hinzu: Die Schicht des dunklen, verbrannten Torfbodens in der Tundra nimmt bis zu

70 Prozent mehr Sonnenlicht auf als intakter Torfboden. Und das hat Konsequenzen: Bis zu 20 Jahre lang kann sich die Wärme durch die Feuer im Untergrund ausbreiten.

Wir sind neuesten Erkenntnissen zufolge dem Punkt also deutlich näher, ab dem der Permafrostboden in einen neuen Zustand «kippt» und sich unaufhaltsam von einer CO<sub>2</sub>-Senke in eine CO<sub>2</sub>-Quelle verwandelt – also mehr Treibhausgase ausstößt, als er mit der Bindung durch Pflanzenmaterial einspart. Womöglich haben wir diesen Punkt auch schon überschritten, wie eine neue Studie im Fachblatt «Nature Climate Change» nahelegt.

### «DIE BRÄNDE WIRKEN SICH VERHEEREND AUF DEN PERMAFROST AUS.»

Christian Knoblauch, Geowissenschaftler  
an der Universität Hamburg

Die Forscher um Susan Natali vom Woods Hole Research Center in Falmouth, Massachusetts, hatten an mehr als 100 Orten über die Permafrostregion in der nördlichen Hemisphäre verteilt gemessen, wie viel Kohlendioxid dort im Winter entweicht. Es stellte sich heraus, dass die hochgerechnete Gesamtmenge (1,7 Millionen Tonnen Kohlenstoff) um 700.000 Tonnen über der Menge lag, welche die Pflanzen in der Vegetationszeit gebunden hatten. Bis zum Ende des Jahrhunderts könnte sich die jährlich freigesetzte Kohlendioxidmenge im Winter sogar noch um 41 Prozent erhöhen, warnen die Wissenschaftler, sollten wir auf derzeitigem Niveau weiterhin Öl, Kohle und Gas verbrennen.

Während die Menschen in unseren Breiten die Folgen, die sich daraus ergeben, erst in einigen Jahrzehnten zu spüren bekommen, wirken sie sich schon heute auf den Alltag der Bewohner des hohen Nordens aus: Straßen sind von einem Tag auf den anderen nicht mehr passierbar, gefrorene Flüsse, die einst als Verkehrswege dienten, sind nun auch im Winter eisfrei. Und selbst ganze Städte wanken, weil der Boden unter ihnen förmlich dahinschmilzt. Dort, im Gebiet des rapide schwindenden Permafrosts, erkennen die Menschen ihre Welt schon heute nicht mehr wieder.



Diesen Artikel mit weiteren Fotos und  
Informationen finden Sie auch online:  
[www.ews-schoenau.de/magazin/permafrost](http://www.ews-schoenau.de/magazin/permafrost)





ZUM GLÜCK

# DIE ZUKUNFT LIEGT IM PLEISTOZÄN

EIN BERICHT VON ANGELINA DAVYDOVA  
FOTOS VON KATIE ORLINSKY

SERGEI UND NIKITA ZIMOV WOLLEN DAS URSPRÜNGLICHE ARKTISCHE  
ÖKOSYSTEM WIEDERHERSTELLEN, UM DAMIT DEN PERMAFROSTBODEN  
VOR DEM AUFTAUEN ZU BEWAHREN.





**W**er das erste Mal von Sergei und Nikita Zimovs Plan hört, muss sie für verrückt halten: Mit einem Großexperiment im Nordosten Sibiriens wollen Vater und Sohn beweisen, dass es möglich ist, das Auftauen der Permafrostböden zu stoppen oder zumindest zu bremsen – und damit den Kohlendioxidausstoß auf der Welt zu begrenzen. Rund ein Sechstel der Erdoberfläche wird vom Permafrost bedeckt; der größte Teil davon liegt in Sibirien, wo er Tiefen bis zu 1.500 Meter erreichen kann. Praktisch im Alleingang setzen sich der 35-jährige Nikita und sein 63-jähriger Vater gegen das Schmelzen des Permafrostbodens in ihrer Heimat zur Wehr.

Die Zimovs wollen das ursprüngliche arktische Ökosystem wiederherstellen – so wie es bis vor 12.000 Jahren im Pleistozän aussah, dem «Eiszeitalter», wie dieser Zeitabschnitt der Erdgeschichte auch genannt wird. «Wir versuchen, Großtiere wie Bisons und Kalmücken-Rinder und Moschusochsen wieder einzuführen», erklärt Nikita Zimov, «denn deren Anwesenheit unterstützt das Wachstum von Gras, das der Atmosphäre Kohlendioxid entzieht und es in den Boden zurückführt.»

### **«DAS IST EINE TICKENDE KOHLENSTOFFBOMBE.»**

Nikita Zimov, Mathematiker,  
Tscherski, Sibirien

Die Tiere, allesamt Pflanzenfresser, würden zudem dafür sorgen, Sträucher und Bäume kleinzuhalten. Bisons etwa reiben sich mit ihren muskulösen Schultern an den Stämmen, bis diese ihre Rinde verlieren und schutzlos eingehen. Außerdem beschleunigen die Weidetiere den Biokreislauf der Gräser, indem sie die Böden düngen und damit fruchtbarer machen. So werden aus den Niederwäldern wieder Wiesen, die wegen ihrer helleren Farbe das Sonnenlicht stärker als Wälder und Sträucher reflektieren und so die Klimaerwärmung abmildern können.

Ein weiterer Effekt der umherziehenden Großtierherden: Indem sie im Winter den Schnee zertrampeln, verringern sie seine Wirkung als Isolierschicht, der Frost kann so besser in den Boden dringen. «Und das bewahrt den Permafrost davor, aufzutauen», erläutert Nikita Zimov.

### **Eine Forschungsstation am Ende der Welt**

Einen Großteil des Jahres verbringt Nikita Zimov mit seinem Vater in der Forschungsstation am Unterlauf des Flusses Kolyma südlich der Siedlung Tscherski, die Sergei

Zimov 1980 gegründet hat. Das Tiefland im Nordosten der russischen Republik Sacha, auch Jakutien genannt, ist von Wäldern und Wiesen umgeben, die sich wie Tausende Inseln zwischen Seen und Flüssen einfügen. Aus dem Flugzeug zeugt nur die mächtige Satellitenschüssel der Forschungsstation von der Zivilisation.

Mit seinem Allradmobil holt Nikita Zimov seine Gäste aus Tscherski ab, um ihnen das zu zeigen, was er schützen will: den Permafrostboden. In der Forschungsstation führt eine Holztreppe einige Meter tief hinab. Unten angekommen, geht es die gefrorenen Gänge entlang, im Licht der Taschenlampe leuchten die Eiskristalle bläulichweiß. Nikita Zimov will, dass das so bleibt. Dieser Aufgabe hat er sein Leben verschrieben – und das, obwohl er einst versucht hatte, dieser Einöde so weit wie möglich zu entfliehen.

Nikita Zimov ist in der Forschungsstation jenseits des Polarkreises aufgewachsen, wo die Sonne an den Tagen der Sonnenwende gerade nicht mehr auf- oder untergeht. Als junger Mann ging Nikita nach Nowosibirsk, studierte an der Universität Mathematik und Mechanik. Dort lernte er seine Frau kennen und gründete mit ihr eine Familie. Eigentlich hätte er in Westsibirien ein recht komfortables Leben führen können – wenn sein Vater nicht gewesen wäre.

### **Sergei Zimovs Idee: ein Geistesblitz in schlafloser Nacht**

Die Winter seien lang wie eh und je, aber heute eben nicht mehr so kalt, erzählt Sergei Zimov. Der Mann mit dem vom kalten Wind zerfurchten Gesicht, dem Rauschebart und seinem Barett auf dem Kopf berichtet, dass der Boden früher den ganzen Winter lang vereist gewesen sei. Doch Anfang der 1990er-Jahre hätte sich das geändert. Normalerweise würde im November der Boden zufrieren und erst im kurzen Sommer wieder auftauen. «Doch nun friert der Boden nicht mehr ganz zu», so Sergei Zimov, «das zeigt mir, dass der Permafrost in der Tiefe aufgetaut ist.» Dem Geophysiker war sofort klar, was das bedeutet: Der gefrorene Boden enthält Unmengen an Kohlenstoff, die nach dem Auftauen das Klima als massenhaft entweichendes Treibhausgas noch weiter anheizen würden.

Diese immens große, lauernde Gefahr schockierte Zimov zutiefst – und er begann sich zu fragen, wie man das Auftauen verhindern und dafür sorgen könnte, dass der Permafrost weiter vereist bleibt. In einer jener schlaflosen Nächten vor über 25 Jahren hatte Sergei Zimov dann





---

Wildpferde grasen auf einer eingezäunten Fläche. Sie halten die Vegetation kurz und festigen mit ihren Hufen den Boden.

Nikita Zimov überblickt die Weite seines Pleistozän-Parks. Hier will er das einstige arktische Ökosystem wieder zum Leben erwecken.

---



---

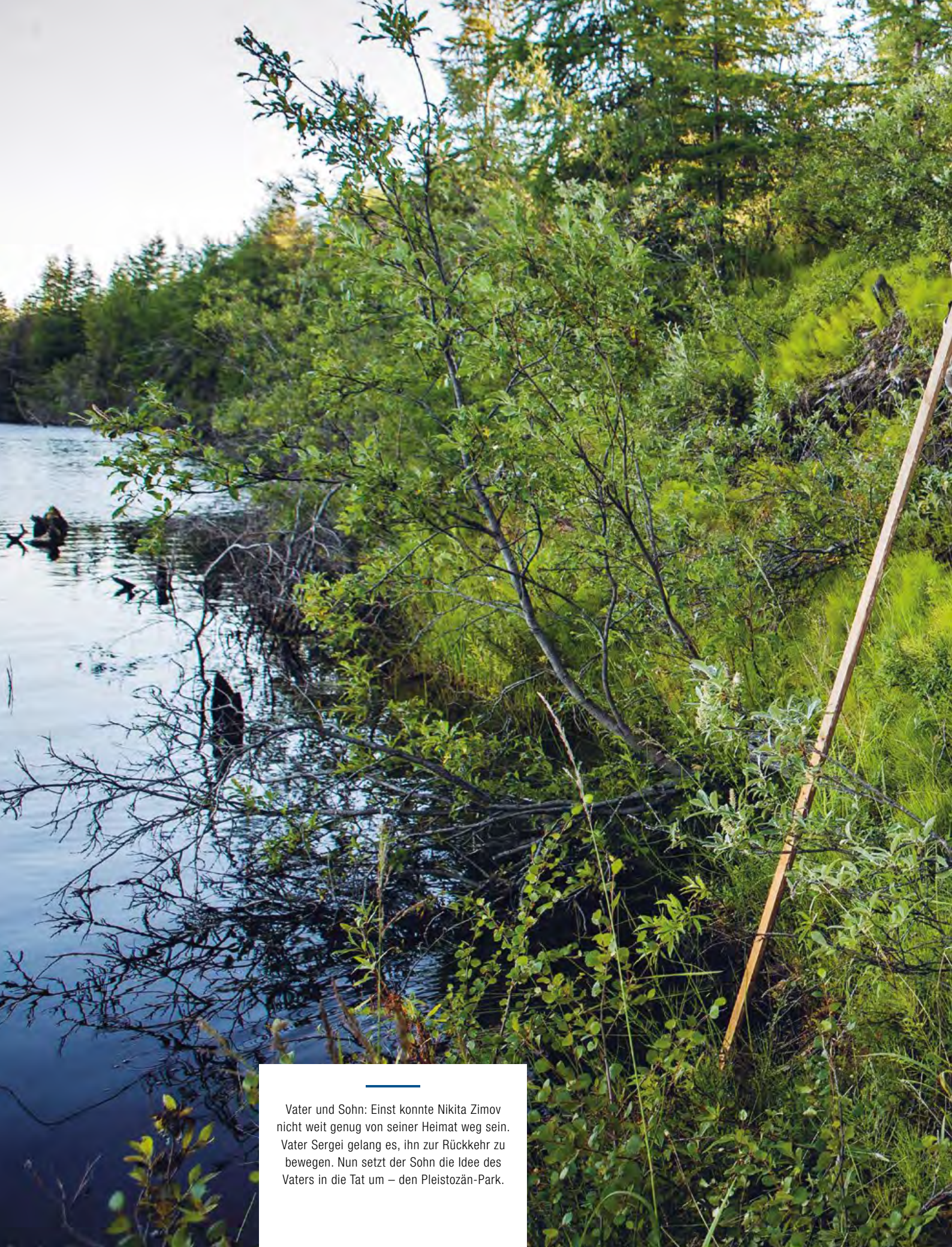
Vorherige Doppelseite:  
Sergei Zimov begutachtet die ausgegrabenen und im Fluss gewaschenen Mammut- und Bisonknochen.

---

Dort, wo die Kalmücken-Rinder entlangtrampeln, hat sich die Landschaft schon spürbar verändert: Sie gleicht eher einer Feuchtwiese als einem Sumpf, wie es typisch für die Gegend ist.







---

Vater und Sohn: Einst konnte Nikita Zimov nicht weit genug von seiner Heimat weg sein. Vater Sergei gelang es, ihn zur Rückkehr zu bewegen. Nun setzt der Sohn die Idee des Vaters in die Tat um – den Pleistozän-Park.







plötzlich einen Geistesblitz – die Idee des «Pleistozän-Parks» war geboren. Er machte sich sofort ans Werk und sammelte in den folgenden Jahren Tausende von Tierknochen längs der Flussufer, um sich ein realistisches Bild von der einstigen Zusammensetzung der lokalen Tierwelt zu verschaffen.

## **Aus der Idee wird Wirklichkeit**

1996 gründete er schließlich ganz in der Nähe seiner Forschungsstation auf 144 Quadratkilometern seinen Pleistozän-Park, schaffte über mehrere Jahre – bisweilen aus Tausenden von Kilometern Entfernung – Elche, Yaks, Schafe, Rentiere, Jakutenpferde, Kalmücken-Rinder und Moschusochsen herbei und ließ sie zunächst auf einer eingezäunten Fläche grasen, um die Bestände und ihre Entwicklung besser kontrollieren zu können.

Schon bald wurde Sergei Zimov klar, dass er das Experiment auf Dauer nicht alleine würde stemmen können. Er brauchte seinen Sohn. Zimov reiste nach Nowosibirsk, um ihn davon zu überzeugen, nach Hause zurückzukehren und das Konzept eines arktischen Ökosystems in die Tat umzusetzen, so wie es einst in weiten Teilen der Erde bestanden hatte: riesige Flächen an Weideland mit Mammuts, Bisons und Wildpferden, Hirschnashörnern und Moschusochsen. Bis der Mensch auftauchte, die Bestände bejagte und es in Sibirien bald nur noch Rentiere und Moschusochsen gab – die schließlich auch ausgerottet wurden.

## **«WAS WIR HIER MACHEN, IST EIN LANGZEITEXPERIMENT. JAHRZEHNTELANG. ICH DENKE DABEI AN MEINE URENKEL.»**

Sergei Zimov, Geophysiker, Tscherski

Nikita Zimov kehrte schließlich zu seinem Vater zurück, übernahm die Leitung des Parks und verfolgt heute selbst große Pläne: Mehr als 100 Weidetiere leben mittlerweile in dem Schutzgebiet; einige davon sind schon weitergezogen und besiedeln die umliegende Tundra und Wäldchen weiter. Zimov will künftig auch amerikanische Bisons ansiedeln. Die Wildrinder stammen ursprünglich aus Eurasien und überquerten im Pleistozän die damals existierende Landbrücke zwischen Sibirien und Alaska.

Bisher hat sich Nikita Zimov auf eigenes Geld und Crowdfunding-Kampagnen verlassen, um das Pleistozän-

Projekt zu finanzieren. Klima- und Umweltschutz wurden in Russland lange Zeit nicht ernst genommen. Das ändert sich Schritt für Schritt: So ist im Herbst 2019 die russische Regierung dem Pariser Klimaabkommen beigetreten und entwickelt derzeit einen Plan zur Klimaanpassung. Als einer der schädlichsten Konsequenzen wird darin das Auftauen des Permafrostbodens bezeichnet, da dieser Gebäude und Infrastruktur beschädigen könne. Der Staat hat den Zimovs zumindest das Land überschrieben. Um aber die klammen Kassen zu füllen, will Nikita Zimov nun Touristen in das Kolyma-Tiefeland locken, um mit den Einnahmen sein Vorhaben auszuweiten.

## **«WIR MÖCHTEN UNSERE LÖSUNG DER WELT DEMONSTRIEREN.»**

Nikita Zimov, Betreiber des Pleistozän-Parks

Dennoch versteht Nikita Zimov den Pleistozän-Park nicht in erster Linie als Touristenattraktion. Auch nicht als Umsiedlungsprojekt für bestimmte Arten. Er will nichts weniger als Geoengineering betreiben: «Mit unserer Initiative wollen wir zeigen», so Zimov, «wie der Tauprozess möglicherweise gestoppt oder zumindest verlangsamt werden kann.»

## **Zuspruch, Zweifel – und internationale Aufmerksamkeit**

Alexey Kokorin vom WWF Russland spricht von einer «interessanten Initiative». «Für den Klimaschutz ist es gut, wenn Vegetation und Ökosysteme wiederhergestellt werden, welche die Treibhausgase aktiver absorbieren und Gebiete widerstandsfähiger gegen den Klimawandel machen können», sagt der Leiter des Klima- und Energieprogramms der russischen Umweltorganisation. Wenn mit nachhaltigem Tourismus auch noch die Öffentlichkeit sensibilisiert werden kann, so sei dagegen nichts einzuwenden. Allerdings hat er seine Zweifel, wie lange und in welchem Ausmaß das Projekt Bestand hat, und fragt sich, in welchen anderen Gebieten es ebenfalls Anwendung finden könnte.

Mathias Göckede vom Max-Planck-Institut für Biogeochemie in Jena sieht ein anderes Problem: Noch fehle es an langfristigen Messungen der Bodentemperatur und des Treibhausgas-Ausstoßes im Park, um über den Sinn des Projekts urteilen zu können. Das allerdings möchte er selbst ändern. Seit 2012 besucht er jeden Sommer die



Wälder, Flüsse und Seen:  
Die Forschungsstation der  
Zimovs nahe Tscherski im  
Nordosten Sibiriens liegt  
inmitten einer Einöde.



Zimovs, um auf ihrem Gelände Kohlenstoffflüsse des tiefen Permafrostbodens zu messen, zuletzt im Sommer 2019.

**«ICH HABE KEINE ZWEIFEL, DASS  
DAS KONZEPT AUF KLEINEM RAUM  
FUNKTIONIERT.»**

Mathias Göckede, Geoökologe am  
Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Jena

Vor Ort konnte Göckede feststellen, wie sich der Boden unter den Füßen der Tiere bereits von dem der umliegenden Gebiete unterscheidet. Letztere sind geprägt von einer sumpfigen Oberfläche mit Grasbüscheln, die auf den abgestorbenen Pflanzen des Vorjahres wachsen und somit kleine Erhebungen inmitten des stehenden Wassers bilden. Im Pleistozän-Park dagegen sei eine Feuchtwiese entstanden, auf der das Wasser besser abfließen könne und die Vegetation nicht von Jahr zu Jahr wieder absterbe. «Auf den ersten Blick unterscheidet sie sich nicht groß von einer Feuchtwiese in Europa», sagt Göckede. Er geht davon aus, dass die Temperaturen dort absinken werden, will aber vor einer abschließenden Einschätzung noch die Messergebnisse der nächsten Jahre abwarten.

Angesichts des Riesenaufwands rechnet Göckede nicht damit, dass sich das Konzept des Pleistozän-Parks auf die ganze Arktis ausweiten lässt – zumindest nicht so schnell.

Eines haben Vater und Sohn Zimov jedenfalls erreicht: Die Wissenschaft interessiert sich für ihr Projekt. «In diesem Jahr kamen mehr als 100 Wissenschaftler und Journalisten zu unserer Forschungsstation nach Tscherski», erzählt Nikita Zimov zufrieden – darunter waren auch Reporter der New York Times und von National Geographic sowie ein Filmteam von CBS News.

Manche von ihnen hat Nikita Zimov mit der Aussage überrascht, dass er sich zwar für den Planeten und auch für die Tiere interessiere. Aber worüber er sich wirklich Sorge, seien die Menschen – ganz besonders seine Kinder. Die leben die meiste Zeit des Jahres getrennt von ihm in Nowosibirsk, wo sie die Schule besuchen. Nur im Sommer würden sie zu ihm kommen, dorthin, wo dereinst das Ökosystem einer längst vergangenen geologischen Epoche wieder zurückkehren könnte.



Diesen Artikel mit weiteren Fotos  
finden Sie auch online:

[www.ews-schoenau.de/magazin/pleistozaen](http://www.ews-schoenau.de/magazin/pleistozaen)

# ALTMAIERS MOGELPACKUNG

EIN KOMMENTAR VON PETER UGOLINI-SCHMIDT

**DAS ZIEL DER GROSSEN KOALITION, DEN ANTEIL ERNEUERBARER ENERGIEN BIS 2030 AUF 65 PROZENT ZU ERHÖHEN, BLEIBT MIT DEM MUTLOSEN «KLIMAPAKET» DER BUNDESREGIERUNG, WAS ES IST: ROSSTÄUSCHEREI.**

**M**itte November 2019 war es so weit: Der Bundestag verabschiedete das Klimaschutzgesetz, ein dicker Brocken des Anfang Oktober durch die Bundesregierung veröffentlichten «Klimaschutzprogramms 2030». Das Gesetz soll ab 2021 verbindliche Ziele zur Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen unter anderem in den Sektoren Gebäude, Verkehr und Energiewirtschaft einführen. Die Koalitionäre jubelten, die SPD sprach von einem «Riesenschritt» und die CDU/CSU lobte sich dafür, «gute Politik zu machen, während andere nur schreien».

Die Opposition sah dies erwartungsgemäß anders. «Mit diesem Gesetz wird nicht das Klima gerettet, sondern höchstens die fragile GroKo vor dem Verfall», so die Linke. Auch die Wissenschaft und Zivilgesellschaft machten ihren Unmut deutlich. So bezeichnete das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung das Klimapaket als «völlig unzureichend». Kritik und Enttäuschungen sind mehr als berechtigt. Warum? Weil es dem Klimaschutzpaket – das allenfalls ein «Päckchen» ist – an wirksamen und rechtssicheren Maßnahmen fehlt, die endlich klipp und klar vorgeben, wie die Klimaschutzziele umgesetzt werden. Und weil es den dafür so notwendigen Ausbau der Erneuerbaren eher verhindert, als ihn zu fördern. Diese Kritik perlt an einem, der maßgeblich an dem Päckchen

mitschnürte, natürlich ab: Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier ist wieder mal hochzufrieden mit sich. Das im Koalitionsvertrag verankerte Ziel, den Anteil an Erneuerbarer Energie (EE) bis 2030 auf 65 Prozent zu erhöhen, sei nun «sicher» erreichbar. Sicher? Wer mag Altmaier, dem Totengräber der Energiewende, nach all seinen Attacken gegen die Erneuerbaren in den letzten Jahren noch glauben? Ich jedenfalls nicht – und dafür gibt es gute Gründe.

Beginnen wir von vorne: Im Frühjahr 2018 vereinbarten CDU/CSU und SPD im Koalitionsvertrag, den Anteil der Erneuerbaren bis 2030 auf 65 Prozent am Bruttostromverbrauch zu steigern. Diese Vorgabe floss so dann in das Klimapaket ein. Damit soll die Gesamtleistung der Erneuerbaren von etwa 104 Gigawatt (GW) auf 185 bis 189 im Jahr 2030 angehoben werden. Doch das reiche für die Pariser Klimaschutzziele bei Weitem nicht aus, urteilt beispielsweise die Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE). Nach deren Analysen müssten bis 2030 mindestens 217 GW installiert sein, neben Photovoltaik vor allem viel Windenergie an Land. Und gerade die will die Bundesregierung von 53 GW über die nächsten zehn Jahre lediglich auf 67 bis 71 GW ausbauen. Dabei sehen die Experten einen deutlich höheren Ausbaubedarf, den die FfE auf 93 GW bis 2030 beziffert.



## Der Wirtschaftsminister: ein verkappter Windkraftgegner?

Schon seit einiger Zeit entwickelt sich die Windenergie zum Sorgenkind der Energiewende. In der gesamten Republik werden Windenergieprojekte systematisch vor Gericht gezerrt, was deren Realisierung um Jahre verzögert. Zudem mangelt es immer mehr an ausgewiesenen Flächen.

Altmaier kennt diese Probleme. Deswegen hatte er in den letzten Monaten zu mehreren Windgipfeln geladen. Doch was davon in das Klimapaket einfließt, verschlechtert die Bedingungen für Windenergie sogar: Windräder sollen in Zukunft nur noch mit einem Mindestabstand von 1.000 Metern zur Wohnbebauung errichtet werden dürfen. Dass damit der für den Klimaschutz unerlässliche Ausbau der Windenergie nahezu vollständig zum Erliegen kommen würde, bestätigt selbst ein eigens vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie beauftragtes Gutachten. Ist Altmaier gar ein Windkraftgegner?

Und sein «65 Prozent Ziel ist sicher» ist daher ungefähr so belastbar, wie Norbert Blüms «Die Rente ist sicher» es war. Aber Altmaier geht es gar nicht darum, mit den Erneuerbaren voranzukommen. Nein, ihm liegt einzig und alleine daran, den Schein zu wahren, dass die Regierung beim Klimaschutz tatsächlich aktiv sei. Und genau darum will Altmaiers Wirtschaftstruppe nun die ewig gepriesene, aber wenig geliebte kleine Schwester der Erneuerbaren aus dem Hut zaubern: die Energieeffizienz.

So geht sein Ministerium einfach mal davon aus, dass der Bruttostromverbrauch bis 2030 sinke: Statt heute 599 Terrawattstunden (TWh) sollen in 2030 nur noch 588 TWh verbraucht werden. Da sich das 65-Prozent-Ziel am Stromverbrauch bemisst, müssten so praktischerweise weniger Erneuerbare zugebaut werden.

Zur Einschätzung: Einsparungen in vergleichbarem Ausmaß gab es zuletzt 2014, als die Wirtschaft schwächelte. Einen regelrechten Einbruch beim Energieverbrauch in Deutschland – um die 40 TWh – hatte es 2009 als Folge der globalen Wirtschaftskrise gegeben.

Das muss man sich auf der Zunge zergehen lassen: Altmaiers Energierasselbande setzt jetzt anscheinend auf eine schrumpfende Wirtschaft. Das erwartet man eher aus der Ecke radikaler Ökosozialisten – aber doch nicht von der CDU, die stets dem Wirtschaftswachstum das Wort redet. Und schon gar nicht von einem Wirtschaftsminister, der vor Jahren – damals noch als Umweltminister – frühzeitig die Energieeffizienzziele 2020 kassieren wollte.

Wie soll das klappen? Der Stromverbrauch ist seit Beginn der 1990er-Jahre im Durchschnitt gestiegen. Und auch bei den Szenarien für 2030 deutet nichts auf einen sinkenden Stromverbrauch hin. So erwartet «Agora Energiewende» 619 TWh Verbrauch in 2030 – und auch die «Deutsche Energie-Agentur» geht von moderat steigenden Verbräuchen aus. Der Knackpunkt: Mögliche Effizienzgewinne sind bei beiden Szenarien längst eingerechnet.

## Das Märchen von den Effizienzpotenzialen

Wirft man nun abschließend einen Blick in das Klimaschutzpäckchen, dann fragt man sich, wie eigentlich immer, wenn es um Energieeinsparung geht: Wo bitte wird denn der kleinen Schwester unter die Arme gegriffen? Freiwillige Energieeffizienz-Netzwerke und Reallabore tun es auf jeden Fall nicht. Und mehr bietet das Klimaschutzpäckchen leider nicht.

Das Getöse um das 65-Prozent-Ziel ist also ein reines Ammenmärchen. Weder will Altmaier der großen Schwester richtig auf die Beine helfen, noch beabsichtigt er, die kleine Schwester voranzubringen. Schlimmer noch: Altmaier spielt die beiden gegeneinander aus. Ein cleverer Schachzug, mit dem er sich mit jenen gemein macht, die mit dem SUV zum Protest gegen Windräder anreisen und dort krakeelen, dass man das Windrad nicht brauche, wenn man nur endlich Energie einsparte.

Was bei all den Ammenmärchen, Ankuscheleien bei Windkraftgegnern und verlogenen Zahlenspielen übrig bleibt, ist die Erkenntnis, dass der Regierung Koalitionsfrieden und Klientelpolitik weiterhin wichtiger sind, als endlich wirksamen Klimaschutz zu betreiben. Wir müssen daher auch in den nächsten Wochen zu Hunderttausenden auf die Straße – und der Bundesregierung eindrücklich demonstrieren, dass sie mit ihrer verantwortungslosen Politik schlicht nicht durchkommen wird.



Peter Ugolini-Schmidt wurde 1981 in Marburg geboren. Der studierte Politik- und Wirtschaftswissenschaftler arbeitet seit über zehn Jahren im Bereich Energie- und Klimapolitik. Seit 2018 ist er Energiepolitischer Sprecher der EWS. Er lebt mit seiner Frau und Tochter in Berlin.



Diesen und weitere Kommentare aus der Rubrik «ZUGESPITZT» finden Sie auch online: [www.ews-schoenau.de/magazin/zugespitzt](http://www.ews-schoenau.de/magazin/zugespitzt)







# DIE WELTBESTE GRÜNE ENERGIEMARKE

EIN BERICHT VON PETRA VÖLZING  
FOTOS VON MUMMI LÚ

**MIT IHREM UNKONVENTIONELLEN MARKENAUFTRITT SETZEN DIE EWS NEUE STANDARDS IN DER ENERGIEBRANCHE UND WERDEN BEI DEN «CHARGE AWARDS» ALS «BEST GREEN BRAND» AUSGEZEICHNET.**

**A**uthentischer hätte die Kulisse nicht sein können, als dieses Jahr im isländischen Ölfus, nahe Reykjavík, die «Charge Awards» verliehen wurden: Vor einer von Polarlichtern illuminierten Vulkankulisse hatten sich unter dem grasbewachsenen Dach der Veranstaltungshalle Vertreter der Energiebranche aus aller Welt zusammengefunden, um der diesjährigen Kür der Preisträger entgegenzufiebern. Mit dabei im Publikum: EWS-Vorstand Sebastian Sladek und Peter Ugolini-Schmidt, Energiepolitischer Sprecher des Schönauer Energieversorgers. Ihre Spannung löste sich schließlich in riesigen Jubel auf, als klar wurde, dass sich die EWS in der Kategorie «Green Brand» in der Schlussrunde gegen ihre Konkurrenten durchsetzen konnten – und damit zur weltbesten grünen Energiemarke 2019 gekürt wurden.

Die Auszeichnungen werden seit vier Jahren vergeben, initiiert von der Beratungsagentur «LarsEn Energy Branding» aus Reykjavík, die sich auf Markenbildung und -entwicklung in der Energiebranche spezialisiert hat. Über die Nominierungen entscheidet eine unabhängige, internationale Jury mit Experten aus den Bereichen Energie, Kommunikation und Marketing. Die Charge Awards werden insgesamt in acht Kategorien vergeben, neben «Green Brand» auch in den Feldern «Etablierte Unternehmen», «Netzbetreiber» oder «Business-to-Business».

Der Ökonom und Psychologe Fridrik Larsen gründete sein Unternehmen 2007. Larsen hatte seine Doktorarbeit über Markenkonzepte von Energieunternehmen zu einer Zeit geschrieben, als die Markenentwicklung bei fast allen Energieunternehmen noch in den Kinderschuhen steckte – denn in den meisten Ländern war die Energieversorgung noch lange staatlich oder monopolisiert. Bewegung in die Branche kam zum einen durch die Liberalisierung der Märkte in der Europäischen Union ab Mitte der 1990er-Jahre, aber auch durch die Dynamik, die das Aufkommen der Erneuerbaren Energien weltweit mit sich brachte. «Ich habe damals festgestellt, dass sehr viele Energieversorger und andere Unternehmen der Energiebranche auf der Suche nach funktionierenden Marketingansätzen für das schwer zu vermittelnde Energiethema waren», so Larsen. Die Konferenz und auch die Vergabe der Charge Awards hat er als Lernprozess etabliert: «Am einfachsten lernen Unternehmen in diesem Bereich, indem sie sehen, wie andere vorgehen», sagt der Markenexperte – dies ließe sich gerade über eine Auszeichnung sehr gut erreichen.

Natürlich spielt für die Weiterentwicklung des Markengedankens auch die Netzwerkidee eine wichtige Rolle. Deshalb werden die Charge Awards im Rahmen einer großen Konferenz, der «Charge Energy Branding», verliehen.





Der Abend in Ölfus:  
Festlicher Rahmen in  
urisländischer Atmosphäre

Diese bietet den Teilnehmern die Chance, sich mit Branchenspezialisten aus der ganzen Welt auszutauschen, die alle unter ganz unterschiedlichen Rahmenbedingungen arbeiten.

Damit hat sich die Konferenz in kürzester Zeit in der weltweiten Energiebranche etabliert. Sie findet, bis auf die Preisverleihung selbst, im Konzerthaus Harpa in Reykjavík statt. Der futuristische Bau mit auffälliger Glasfassade liegt direkt am Meer und ist zu einem Wahrzeichen Reykjavíks geworden. Eröffnet wurde die diesjährige Konferenz vom isländischen Präsidenten Guðni Thorlacius Jóhannesson, der isländische Umweltminister Guðmundur Ingi Guðbrandsson nahm an einer Diskussionsrunde teil. Zentrales Thema war auch hier der Klimaschutz, verbunden mit der Frage, wie die Energiebranche die Herausforderung, CO<sub>2</sub>-Emissionen in kurzer Zeit stark zu reduzieren, meistern kann.

Der Preisverleihung vorausgegangen war ein aufwendiger, mehrstufiger Bewerbungsprozess. Wichtiges Kriterium der Bewertung war eine Online-Umfrage, die jeder Bewerber im Vorfeld unter seinen Kunden durchführen musste. Bei den EWS beteiligten sich mehr als 5.700 von ihnen – diese rege Teilnahme zeigt, dass die EWS-Kunden eine sehr positive und stark verankerte Verbindung zu ihrem Energieversorger haben. Im Gespräch mit Sebastian Sladek äußerte der Gründer von LarsenEnergy sein Erstaunen über die Umfrageergebnisse: «Mit ihren

überdurchschnittlich positiven Kundenbewertungen haben die Elektrizitätswerke Schönau bei uns neue Maßstäbe gesetzt», so Fridrik Larsen. Nie dagewesene Spitzenwerte erzielten die EWS zum Beispiel bei Fragen nach der Einzigartigkeit und der Glaubwürdigkeit der Marke; insgesamt erreichten die EWS gar den höchsten Markenindex aller jemals untersuchten Energiemarken.

## Die EWS – ein politisches Unternehmen

Bei ihrer Bewerbung hatten die EWS bewusst den Fokus darauf gelegt, dass das aus einer Bürgerinitiative entstandene Unternehmen schon immer «ein bisschen anders» war und häufig ganz bewusst viele scheinbar unerlässliche Konventionen der Konsumwirtschaft unterlaufen hat. Die EWS verstehen sich bis heute als politisches Unternehmen mit dem übergeordneten Ziel, gemeinsam mit ihren Mitstreiterinnen und Mitstreitern den Atomausstieg voranzubringen, die Bürgerenergiebewegung zu gestalten und maximalen Klimaschutz zu erreichen. «Wir wollten zeigen, dass dieses besondere Selbstverständnis ein wichtiger Teil der Marke EWS ist», sagt Sebastian Sladek. So sei die Marke letztlich aus der inspirierenden Erfahrung der Schönauer Bürger erwachsen, denen es gelang, einem vermeintlich übermächtigen Gegner das Stromnetz abzunehmen – und die so als «Schönauer Stromrebell» in die Geschichte eingingen.



—  
Strahlende Gewinner:  
Sebastian Sladek (links)  
und Peter Ugolini-Schmidt



## Unkonventionelles Markenverständnis

Der Grundgedanke des unternehmerischen Handelns der EWS lautet: «Gemeinsam können wir etwas bewegen.» Daher sind die EWS konsequenterweise als bürgereigene Genossenschaft organisiert. Produkte und Dienstleistungen sind auf der Basis des Nachhaltigkeitsprinzips gestaltet – ihren eigentlichen Unternehmenszweck erfüllen die EWS aber damit, dass sie die Einnahmen nutzen, um die Energiewende und den Klimaschutz voranzutreiben. Dabei sind die EWS, wie die Umfragen belegen, ganz im Einklang mit ihren Kunden, für die dieser Zweck ausschlaggebend ist: Sie begreifen sich als Mitstreiter, weil ihr Energieversorger politisch handelt und neue Wege geht. Und sie erkennen offensichtlich an, dass die Schönauer schon immer vieles anders gemacht haben als die anderen – und das mit Erfolg.

In diesem Geist funktioniert das Unternehmen bis heute. Anstelle eines klassischen Marketingansatzes, bei dem Unternehmen Kunden von ihren Produkten überzeugen müssen, bilden die EWS mit ihren Mitstreitern eine Wertegemeinschaft. So werben die Kunden aus eigenem Antrieb neue Kunden – und damit entsteht zwischen den EWS, ihren Kunden und Kooperationspartnern ein partnerschaftliches Netzwerk, in dem man sich, der gemeinsamen Sache sicher, gegenseitig unterstützt. Mit diesem unkonventionellen Markenverständnis konnten die EWS

selbstbewusst in das Rennen um die Charge Awards gehen – und sich gegen mehr als 300 Mitbewerber durchsetzen.

Sebastian Sladek und Peter Ugolini-Schmidt brachten aus Island nicht nur eine Trophäe mit, sondern konnten auch interessante Kontakte knüpfen: «Wir haben spannende Gespräche geführt, zum Beispiel mit Rashid Al Leem, dem CEO der Energie- und Wasserversorgung des Emirats Sharjah», erzählt Peter Ugolini-Schmidt. «Es war spürbar, dass die Notwendigkeit, von fossilen Energieträgern wegzukommen, überall ein großes Thema ist – selbst in den Ölstaaten.» Die Wege, die in den jeweiligen Ländern beschritten würden, seien allerdings sehr unterschiedlich.

Sebastian Sladek ist nach seiner Rückkehr aus Island glücklich – und auch ein bisschen stolz: «Als kleiner Energieversorger aus dem Schwarzwald weltbeste grüne Energiemarke zu werden, ist für uns natürlich eine große Ehre. Wir haben dies dem Engagement unserer Genossenschaftsmitglieder, Kunden und Mitarbeiter zu verdanken – und sicher auch der Tatsache, dass wir immer das Engagement für Bürgerenergie und Klimaschutz in den Mittelpunkt unseres gemeinschaftlichen Handelns gestellt haben.»



Diesen Artikel mit weiteren Fotos und Informationen finden Sie auch online:  
[www.ews-schoenau.de/magazin/chargeawards](http://www.ews-schoenau.de/magazin/chargeawards)







# GEOENGINEERING – OHNE GEHT NICHT?

EIN BERICHT VON CHRISTOPHER SCHRADER

**UM DIE KLIMAZIELE NOCH ZU ERREICHEN, SIND TECHNOLOGIEN ZUR  
CO<sub>2</sub>-VERMEIDUNG UND -ENTNAHME UNABDINGBAR. DOCH WELCHE DAVON  
LASSEN SICH IM GROßEN STIL UMSETZEN?**

**D**as langersehnte Wort fiel am Ende ihrer Rede: Sie verfolge das Ziel, sagte Angela Merkel im Mai 2019 beim Petersberger Klimadialog, dass Deutschland zur Mitte des Jahrhunderts «klimaneutral» wirtschaftete. Viele Aktivisten fordern das seit Langem und kritisieren die deutsche Regierung, eine entsprechende Initiative anderer EU-Staaten noch nicht aufgegriffen zu haben.

Was sie mit klimaneutral genau meint, erklärte die Kanzlerin dann in ihrer wohlbekanntenen Gebrauchsrhetorik: «Es muss nicht sichergestellt werden, dass es überhaupt keine CO<sub>2</sub>-Emissionen mehr gibt, sondern man muss, wenn es noch CO<sub>2</sub>-Emissionen gibt, alternative Mechanismen dafür finden, wie man diese Emissionen kompensieren kann.»

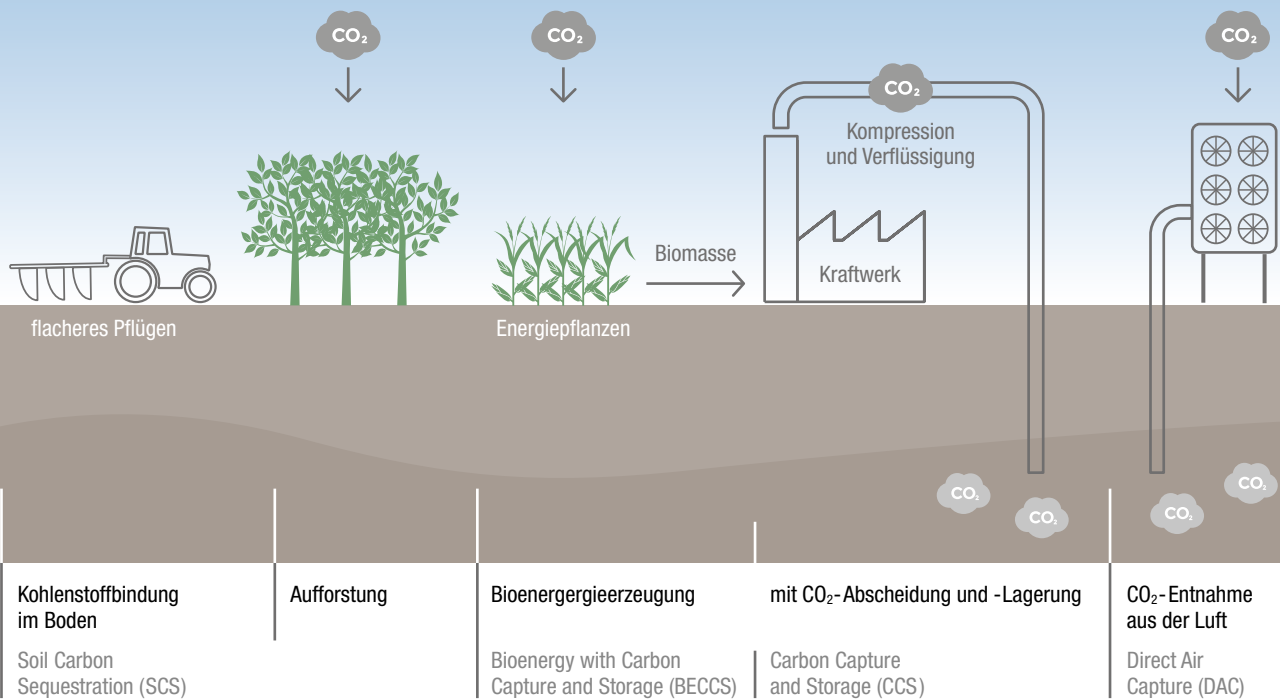
## Zwei Vorschläge und viele Fragezeichen

Wer nicht schon wusste, was Klimaneutralität bedeutet, dürfte diese Aussage kaum verstanden haben. Das Wort klingt friedlich und freundlich, wie ein konsensfähiges Ziel der Politik. Aber dahinter können sich Dinge verbergen, eben jene «alternativen Mechanismen», die Menschen nicht unbedingt Applaus entlocken.

Hinsichtlich der alternativen Mechanismen bot die Kanzlerin in ihrer Rede zwei Beispiele für das Kompensieren an: Aufforstung und CO<sub>2</sub>-Speicherung – um diese gleich wieder mit einem Fragezeichen zu versehen. Ersteres sei «in entwickelten Ländern begrenzt möglich», letzteres «in Deutschland sehr umkämpft». Das war ein Euphemismus: Denn als vor einigen Jahren dieses Verpressen von CO<sub>2</sub> diskutiert wurde, hatten Bürgerinitiativen erbittert gegen vermeintliche «Endlager» in ihren Regionen protestiert, bis die Politik die Idee fallen ließ.

Inzwischen steht das Wort von der Klimaneutralität auch im ersten Bundes-Klimaschutzgesetz, das der Deutsche Bundestag am 15. November 2019 beschloss – als «Bekanntnis der Bundesrepublik Deutschland [...], Treibhausgasneutralität bis 2050 als langfristiges Ziel zu verfolgen»; Merkel hat es so auch vor den Vereinten Nationen versprochen. Das ist reichlich schwammig formuliert, aber es bietet zumindest Anlass, das freundliche Wort zu hinterfragen. Denn das «Kompensieren von CO<sub>2</sub>-Emissionen», das viele bestenfalls von Flugreisen kennen, führt direkt ins Spektrum der Geoengineering-Verfahren. Darunter versteht man staatenübergreifende, großskalige Eingriffe ins Klima – mit dem Ziel, die überhitzte Erde zu kühlen.

## Verfahren zur CO<sub>2</sub>-Vermeidung / -Entnahme / -Lagerung Carbon Dioxide Removal (CDR) / Negative Emissions Technology (NET)



### CO<sub>2</sub> entnehmen oder Sonnenlicht dimmen?

Die Methoden des Geoengineering sind in zwei Gruppen einzuordnen: Bei der einen will man CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zurückholen und irgendwo unschädlich einlagern, was «Carbon Dioxide Removal» (CDR) oder «Negative Emissions Technology» (NET) genannt wird. In den Berichten des Weltklimarats werden solche Maßnahmen praktisch jedes Mal vorausgesetzt, wenn es in Zukunftsszenarien gelingt, die Temperaturkurve unter die Zwei-Grad-Marke oder sogar auf das im Pariser Vertrag erwünschte Eineinhalb-Grad-Limit der globalen Erwärmung zu drücken. NETs sind bisher zwar erst in Ansätzen erprobt, aber vielfach durchgerechnet – vielen Wissenschaftlern müssen sie schon wie ein alter Brieffreund vorkommen, dessen sanftmütigen, aber zupackenden Charakter sie aus seinen Schreiben erahnen.

Die andere Gruppe von Maßnahmen wirkt dagegen eher wie ein ungestümer Haudrauf, der Probleme ohne langes Grübeln mit Taten statt mit Worten löst, zumindest oberflächlich gesehen. Unter dem Überbegriff «Solar Radiation Management» (SRM) wird erwogen, das auf die Erde fallende Sonnenlicht teils abzuschirmen und so die

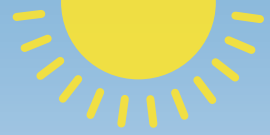
weitere Erhitzung zu bremsen. Wollte man eine medizinische Metapher verwenden, könnte man sagen: CDR soll die Ursachen des Klimawandels beseitigen, SRM die Symptome bekämpfen, oder genauer: ein Symptom.

### Ein Schirm gegen Sonneneinstrahlung

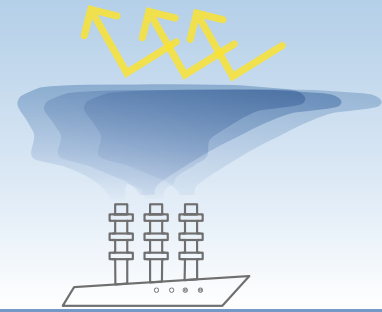
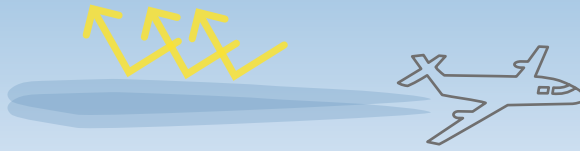
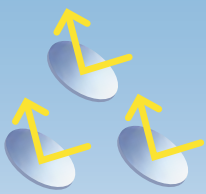
Der Grundgedanke der SRM-Verfahren stammt aus dem Studium großer Vulkanausbrüche, wenn enorme Mengen von Material in die Atmosphäre geschleudert werden, darunter sehr viele Schwefelpartikel. Gelangen diese in die untere Stratosphäre, dann reflektieren sie einfallende Sonnenstrahlen zurück ins All. Als zum Beispiel 1991 der Pinatubo auf den Philippinen ausbrach, sanken in den Jahren danach die globalen Durchschnittstemperaturen um ein halbes Grad Celsius. Das hat recht früh in der Klimadebatte einige Wissenschaftler auf die Idee gebracht, diesen Effekt mit technischen Mitteln nachzubilden und zu verstetigen.

Die «Keutsch Research Group», eine Forschergruppe an der «Harvard University» um David Keith, bereitet zurzeit das erste Experiment auf dem Gebiet vor. «SCoPEX»





## Konzepte zur Abschirmung des Sonnenlichts Solar Radiation Management (SRM)



Spiegel in der Erdumlaufbahn  
reflektieren das Sonnenlicht

Flugzeuge versprühen  
reflektierende Aerosole

autonome Segelschiffe  
erzeugen künstliche Wolken

(«Stratospheric Controlled Perturbation Experiment») besteht aus einem Wetterballon mit einer Gondel, die in 20 Kilometern Höhe eine kleine Menge Partikel aussetzen soll. Anfangs sind dies etwa zwei Kilogramm Wasserdampf, der sofort zu winzigen Eiskristallen gefriert. Zunächst geht es vor allem darum, deren Ausbreitung zu analysieren, später könnten Kalziumkarbonat und Schwefelverbindungen sowie erste Messungen ihrer Wirksamkeit folgen.

Bereits vor zwei Jahren betonte Keith in einem Spiegel-Interview, es handle sich dabei um «ein Experiment, keinen Test. <Test> erweckt den Eindruck, dass wir ein halbfertiges System haben, das wir erproben. Das stimmt aber nicht.» Die Mengen der freigesetzten Partikel seien bei dem Experiment praktisch zu vernachlässigen – und generell könne aus seiner Sicht niemand dagegen opponieren, «mehr Wissen über mögliche Werkzeuge zu haben, die solche Risiken reduzieren».

Keith versteht daher die fundamentale Opposition gegen sein Experiment nicht wirklich. Ein psychologisch-politisches Risiko räumt er allerdings ein: «Manche Leute werden übertreiben, wie effektiv die Technik sein kann,

und dann argumentieren, dass wir nicht mehr so viel für die Reduzierung der Emissionen tun müssen.»

### 391 Millionen Flugzeugstarts nötig

Längst gibt es Modellrechnungen, wie ein solches System zum Verteilen von Schwefel auszusehen hätte, wenn es die weitere globale Erwärmung verhindern soll: 6.700 Flugzeuge müssten pro Tag starten und jeweils zehn Tonnen Schwefelsäure versprühen, rechnete Ulrike Niemeier vom Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg mit einer Kollegin vor einiger Zeit in «Science» vor. Das wäre womöglich 160 Jahre lang nötig, vor 2200 dürfte die Weltgemeinschaft jedenfalls nicht aufhören. Sonst würden die Temperaturen binnen kurzer Frist auf das Niveau hochschießen, das die Atmosphäre ohne die Eingriffe gehabt hätte. Es gibt noch weitere mögliche Nachteile einer Schwefel-Injektion: Bleiben die Aerosole nicht in der Atmosphäre, gibt es sauren Regen, die Ozonschicht könnte leiden, und die Partikel machen das Licht auf der Erde insgesamt diffuser, was der Ausbeute von Solarzellen schaden könnte.



Die «Direct Air Capture»-Pilotanlage von Climeworks in Hinwil in der Schweiz  
Foto: Julia Dunlop / Climeworks

## Autonome Segelschiffe und Spiegelschwärme im All

Andere Ideen aus der SRM-Gruppe des Geoengineering handeln von großen Spiegeln oder Schwärmen winziger Spiegel in Umlaufbahnen um die Erde und von einer Flotte autonomer Segelschiffe, die auf den Weltmeeren kreuzen und Wassertröpfchen in die Luft schleudern, die als Kondensationskeime die Wolkenbildung anregen sollen; das könnte ebenfalls kühlend wirken. Stets geht es dabei aber nur um die Senkung der Temperaturen. Die Versauerung des Ozeans, ein weiteres Symptom des Klimawandels, bliebe unbehandelt.

Trotz des enormen Aufwands wäre das Verfahren vergleichsweise billig: Die Betriebskosten für die Schwefel-Airlines werden auf 20 Milliarden US-Dollar pro Jahr geschätzt. Das ist wenig Geld, vergleicht man es mit den Erträgen heutiger Volkswirtschaften.

## Technologien für negative Emissionen

Die zweite Gruppe der Geoengineering-Verfahren, negative Emissionen, können nur dann einen guten Beitrag zum Klimaschutz leisten, wenn die ganze Welt den Ausstoß von Treibhausgasen stark reduziert. Ein globaler

Preis auf Emissionen wäre wahrscheinlich die Voraussetzung, damit das Verfahren, Kohlendioxid aus der Atmosphäre zurückzuholen, nicht auf Dauer deutlich teurer bliebe, als das Gas dorthin freizusetzen.

Mittlerweile herrscht wissenschaftlicher Konsens, dass NET-Maßnahmen machbar und sogar «unvermeidbar» werden. In manchen Sektoren der technischen Zivilisation lässt sich der Ausstoß von Treibhausgasen kaum oder nur sehr schwer abstellen, vor allem in der Stahl- und Zementindustrie sowie im Flugverkehr. Auch darum sprach Kanzlerin Angela Merkel ja vom «Kompensieren von Emissionen». Dabei geht es jedoch um gewaltige Mengen von CO<sub>2</sub>. Die Szenarien, die in die jüngsten Berichte des Weltklimarats (IPCC) eingeflossen sind, rechnen mit einer Menge von 600 bis 1.200 Milliarden Tonnen Kohlendioxid, die zwischen 2030 und 2100 aus der Atmosphäre entnommen werden müssten. Wenn man annimmt, dass ein solches System Anlaufzeit benötigt, sollte es in der Lage sein, möglichst bald nach 2050 ungefähr 15 bis 30 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr aus der Atmosphäre entnehmen zu können. Die Rechnung setzt allerdings voraus, dass die Emissionen aus der Verbrennung fossiler Rohstoffe bis spätestens 2050 auf einen kleinen Bruchteil heutiger Werte sinken.



Um erste Experimente zum Abschirmen des Sonnenlichts zu machen, planen Harvard-Forscher, einen Ballon wie diesen einzusetzen. Die NASA nutzt sie für Messungen in der Stratosphäre.  
Foto: Bill Rodman / NASA



## Aufforstung und Umstellung beim Feldbau

Die Entnahme von 15 bis 30 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr können mit verschiedenen Verfahren erreicht werden. Am harmlosesten erscheinen die sogenannten «Natural Climate Solutions» (NCS) – man nimmt also die Natur zu Hilfe. Der Gedanke an Aufforstung (nachdem man die fortschreitende Entwaldung gestoppt hat) liegt nahe. Aber auch von Umstellungen im Feldbau, «Soil Carbon Sequestration» (SCS), versprechen sich Forscher viel: Flacher oder nicht zu pflügen hält mehr Kohlenstoff im Boden fest als bisher, andere Fruchtfolgen und angebaute Arten können den Gehalt ebenfalls steigern.

Reizt man solche Verfahren aus, um möglichst die ganzen 15 bis 30 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> damit zu binden, zeigen sich oft erhebliche Nachteile: Mit NCS-Maßnahmen ist ein großer Landbedarf verbunden; die Flächen fehlen womöglich bei der Nahrungsmittelproduktion oder als Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Der Kohlenstoff bleibt zudem nur so lange in den Bäumen gespeichert, wie sie weder gefällt noch bei einem Waldbrand vernichtet werden. Und wenn ein dunkler Wald dort wächst, wo vorher helles Brach- oder Weideland war, dann absorbiert die Region zunächst jahrzehntelang mehr vom einfallenden Sonnenlicht als zuvor – sie heizt sich also auf, bevor die

Bäume hoch und dicht genug stehen, um das lokale Klima selbst zu beeinflussen, so wie es Regenwälder tun.

## Abscheidung von Kohlendioxid im großem Stil

Am anderen Ende des Spektrums steht ein Hightechverfahren: «Direct Air Capture» (DAC). Große Anlagen mit Ventilatoren pressen Luft durch Filter, die CO<sub>2</sub> absorbieren und konzentriert abscheiden. Die Schweizer Firma «Climeworks» betreibt bereits zwei Pilotanlagen. Eine davon liegt in Hinwil im Kanton Zürich neben einer Müllverbrennungsanlage. Hier will das Unternehmen knapp 1.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr entziehen und in ein nahe gelegenes Treibhaus pumpen. Einen Schritt weiter geht eine ähnliche Installation im isländischen Hellisheiði auf dem Gelände eines gleichnamigen geothermischen Kraftwerks. Dort wird das gefangene Kohlendioxid mit Brauchwasser in 700 Meter Tiefe gepumpt, wo sich das gelöste Gas chemisch an das Basaltgestein bindet.

Um damit der Atmosphäre ausreichend CO<sub>2</sub> zu entnehmen, bräuchte man allerdings zig Millionen DAC-Anlagen in der Größenordnung der heutigen Pilotinstallationen – die Hersteller und Betreiber müssten dazu schnell auf das Niveau der heutigen Autobranche wachsen, wie



Eine Schnellwuchsplantage in der nordenglischen Grafschaft Cumbria. Schon bald nach der Ernte werden die Wurzeln der Weiden wieder austreiben. Das Holz wird zu Kraftstoff, Strom oder Wärme umgewandelt. Foto: News Pics / Alamy

Wissenschaftler in der Fachzeitschrift «Nature Communication» schrieben. Der Haken an der Sache: Die Filteranlagen sind wahre Energiefresser: Als ausschließliche Entnahmetechnik eingesetzt, würden sie etwa ein Viertel des globalen Stroms verschlingen – und ein Gewinn fürs Klima wären sie überhaupt nur dann, wenn diese Elektrizität aus erneuerbaren Quellen stammt. Wird das CO<sub>2</sub> allerdings nicht entsorgt, sondern bei der Produktion künstlicher Treibstoffe verwendet, stellt das Verfahren zwar eine Reduktion, aber keine negative Emission dar.

### **Energiepflanzen, Verbrennung und CO<sub>2</sub>-Speicherung**

Ersetzt man das physikalisch-technische Prinzip, CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zu holen, durch ein biologisches, kommt man zum «heimlichen Star» unter den NET-Verfahren, «Bioenergy with Carbon Capture and Storage» (BECCS). Dafür werden Plantagen schnellwachsender Energiepflanzen angelegt, die anschließend zur Stromerzeugung verbrannt werden. Dabei fangen Filter das CO<sub>2</sub> auf. Weil die Pflanzen beim Wachstum schon Kohlendioxid aus der Atmosphäre entnommen hatten, ist das Ergebnis eine «Technologie mit negativen Emissionen».

Dafür gibt es bisher ungefähr ein Dutzend Pilotanlagen, die bekannteste steht in Decatur im US-Bundesstaat Illinois. Dort wird Mais zu Ethanol, einem Benzinzusatz, verarbeitet. Der darin enthaltene Kohlenstoff gelangt nach dem Einsatz im Motor zwar wieder in die Atmosphäre, doch es wird auch eine knappe Million Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr abgeschieden. Es bräuchte dabei wiederum Zehntausende solcher Anlagen, um die Einsparungen von 15 bis 30 Milliarden Tonnen pro Jahr zu erreichen. Bis zu 700 Millionen Hektar Land müssten dafür in Plantagen für Bioenergie umgewandelt werden – das ist ungefähr die doppelte Fläche Indiens. Trotz der deswegen zu erwartenden Landkonkurrenz sowie des gewaltigen Bedarfs an Wasser und womöglich Dünger wurde BECCS in sehr vielen Modellrechnungen für die Berichte des Weltklimarats eingeplant.

### **Wohin mit dem abgeschiedenen Treibhausgas?**

Lagerorte für das gebundene Treibhausgas zu finden, ist aber ein Problem: Die gewaltigen Mengen schließen oberirdische Tanks aus. Daher erfordern sowohl DAC als auch BECCS einen massiven Einstieg in die «CCS»-Technik («Carbon Capture and Storage»). Dabei würde verflüssigtes



Kohlendioxid in geeignete Erdschichten des Untergrunds gepresst. In Frage kommen ausgebeutete Gasfelder und Salzwasseradern unter einem geeigneten Deckgebirge.

Solche Verfahren wurden vor einigen Jahren diskutiert und erprobt, häufig mit dem Hintergedanken, dadurch Kohlekraftwerke länger betreiben zu können. Damals haben Bürgerinitiativen in allen geeigneten Regionen protestiert, in Deutschland genauso wie in anderen Ländern. Heute gilt CCS darum als politisch tot, und es ist zweifelhaft, ob sich die öffentliche Meinung ändert, wenn es jetzt um die Entnahme von Kohlendioxid aus der Atmosphäre geht. Ohne diese Speichermethode aber haben Direct-Air-Capture- und Bioenergie-Technik, also BECCS, wenig Aussicht auf Erfolg.

### **Mit Holzkohle oder Basalt das CO<sub>2</sub> binden**

Eine Variante käme allerdings ohne Verpressen aus: «Biochar». Bei diesem Verfahren wird geerntete Biomasse nur zum Teil zur Stromproduktion genutzt, weil sie nicht verbrannt, sondern verschwelt wird. Es entsteht eine Art Holzkohle, die dann auf Feldern oder in der Landschaft verteilt wird. Sie bindet den Kohlenstoff je nach Herstellungsprozess für viele Jahrhunderte, kann die Eigenschaften des Bodens verbessern und – vor allem in den Tropen – die Erträge steigern. Nachteile sind, dass die Energieausbeute geringer ausfällt und man ein Netzwerk zum Verteilen der Biokohle aufbauen muss, das bei langen Transportwegen wieder Energie frisst.

Der Grundgedanke, gespeichertes Kohlendioxid fein verteilt in der Landschaft zu lagern, findet sich auch bei der Methode der beschleunigten Verwitterung von Gestein wieder. Klein zermahlener Basalt oder Mineralien wie Olivin würden CO<sub>2</sub> aus der Luft binden und in chemisch stabile Karbonate verwandeln. Das Pulver stört nach heutigem Wissensstand in der Landschaft nicht weiter, die Qualität der Böden könnte sich sogar verbessern. Der Nachteil aber wäre der immense Abbau- und Transportbedarf: Es müssten in Summe in etwa die gesamten Dolomiten abgetragen und verstreut werden, um den Speicherbedarf zu decken, schätzen manche Forscher.

### **Ein Bündel an Maßnahmen erforderlich**

Sich allein auf ein Verfahren zu stützen und es auszuweiten könnte also groteske Nebenwirkungen haben. Viele Wissenschaftler, zum Beispiel Sabine Fuss vom

«Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change» in Berlin, schlagen darum vor, eine Auswahl verschiedener Verfahren zu nutzen, eine speziell abgestimmtes Maßnahmenbündel. Jedes davon würde dann jeweils nur innerhalb seiner nachhaltigen Grenzen angewandt. «Nur mit einem Portfolio aus unterschiedlichen Technologien lässt sich das Entnahmevermögen zuverlässig und mit vertretbaren Risiken erreichen», unterstreicht Jan Christoph Minx, ein Kollege und Ko-Autor von Sabine Fuss.

In ihrer großen Übersichtsarbeit kommen Fuss, Minx und weitere Wissenschaftler auf folgende Summen: Die Aufforstung könnte knapp vier, die Kohlenstoff-Bindung im Boden durch veränderte Feldwirtschaft bis zu fünf Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr entnehmen. Direct Air Capture und BECCS absorbieren und speichern jeweils fünf, Biochar zwei und die Verwitterung von Gestein vier Milliarden Tonnen pro Jahr.

Das macht zusammen ungefähr 25 Milliarden Tonnen und hätte daher die richtige Größenordnung. Der Bedarf an Land, Energie, Transportnetzen und Bergwerken wäre dann jeweils entsprechend geringer als bei den Extrembeispielen oben. Es müssten dazu allerdings so oder so in kürzester Zeit riesige neue globale Industriezweige entstehen, deren Größe nicht weit hinter der heutigen Öl- oder Kohlebranche zurückbleibt.

Und all diese Zahlen stützen sich auf die Annahme, dass eine ehrgeizige, globale Politik der Emissionsreduktion Erfolg hat – was vom heutigen Zustand der Weltpolitik betrachtet keinesfalls sicher ist. Wer die unerprobten Möglichkeiten der Geoengineering-Verfahren für bare Münze nimmt und deswegen bei der Umstellung der Energiewirtschaft auf erneuerbare Quellen nachlässigt, vergrößert unweigerlich das Problem.

Früher haben manche Forscher mit solchen Ideen und Zahlenspielen ihre Zuhörer schockieren wollen, damit diese den Klimawandel ernst nehmen und einer nachhaltigen Politik zustimmen, um damit die kühlenden Eingriffe in das Erdsystem überflüssig zu machen. Inzwischen ist die Zeit für ein Entweder-oder aber vorbei. Es geht um ein Sowohl-als-auch. Kurz zusammengefasst: Die Frage ist nicht mehr, ob die Welt Geoengineering nutzt. Sondern wann und wie.



Diesen Artikel mit weiteren Fotos finden Sie auch online:

[www.ews-schoenau.de/magazin/geoengineering](http://www.ews-schoenau.de/magazin/geoengineering)







ZUR SACHE

# SCHULD OHNE SÜHNE

EIN GASTBEITRAG VON RICHARD HEEDE, «CLIMATE ACCOUNTABILITY INSTITUTE»  
ÜBERSETZUNG VON DOMINIK FEHRMANN

20 FOSSILKONZERNE VERANTWORTEN 35 PROZENT  
ALLER CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN WELTWEIT. DENNOCH IGNORIEREN DIESE  
UNTERNEHMEN WEITERHIN ALLE AUFRUFE ZUR VERÄNDERUNG.

**D**ass fossile Energiekonzerne einen erheblichen Teil der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf der Welt verursachen, ist seit Langem bekannt. Im Oktober 2019 haben wir vom «Climate Accountability Institute» (CAI) neue Daten veröffentlicht, die zeigen, in welchem Ausmaß die größten Mineralöl-, Erdgas- und Kohleunternehmen zur Klimakrise beigetragen haben. Demnach verursachten die von den 20 Branchenriesen produzierten Brennstoffe zwischen 1965 und 2017 einen Ausstoß von 480 Milliarden Tonnen Kohlendioxid und Methan. Das sind 35 Prozent aller in diesem Zeitraum durch fossile Brennstoffe angefallenen Emissionen; zu den Top Ten der Übeltäter zählen Saudi Aramco, Gazprom, Exxon-Mobil, BP und Royal Dutch Shell.

Die gemeinnützige NGO «CAI» mit Sitz in Colorado, USA, wurde 2011 von Richard Heede, Naomi Oreskes und Greg Erwin gegründet. Das CAI betreibt Forschung und Aufklärungsarbeit zum menschengemachten Klimawandel, speziell zur Verantwortung der fossilen Energiekonzerne für die weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Sieben Achtel dieser Emissionen entstehen bei der Nutzung ihrer Produkte – also dem Verbrauch von Benzin, Kerosin, Erdgas und Kohle –, ein weiteres Achtel bereits bei der Gewinnung, Veredelung und Lieferung raffinierter Brennstoffe. Die Produktion und Vermarktung kohlenstoffbasierter Energieträger geschieht im Wissen darum, dass diese die Klimakrise weiter verschärfen. Dennoch ignorieren jene Unternehmen nahezu alle Aufrufe, ihre Investitionen von der Rohstoffgewinnung und der Herstellung kohlenstoffbasierter Energieträger hin zu erneuerbaren Technologien zu verlagern – Technologien, ohne die das wissenschaftlich gebotene Ziel, den Netto-CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis Mitte des Jahrhunderts auf Null zu senken, unerreichbar ist.

Das «Climate Accountability Institute» nimmt auch deshalb die Produzenten fossiler Brennstoffe ins Visier, weil dieser Branche schon früh klar war, dass ihre Produkte das Klima destabilisieren. Seit Kurzem zugängliche Dokumente belegen, dass die Branche spätestens Mitte der 1960er-Jahre von klimawandelbedingten Gefahren wusste. Doch statt diesen Gefahren zu begegnen, weiteten die Unternehmen ihre Produktion noch aus, setzten weiter auf eine kohlenstoffbasierte Wirtschaft, als seien ihnen die Konsequenzen egal. Dabei wären sie moralisch verpflichtet, zur Lösung des Problems beizutragen – denn ihre Produkte haben es schließlich mitverursacht.

## Leugnen und verschleiern statt umsteuern

Meiner Ansicht nach wären fossile Energieunternehmen moralisch wie rechtlich ebenso dazu verpflichtet gewesen, Regierungen, Behörden und Verbraucher darauf hinzuweisen, dass eine andauernde Nutzung kohlenstoffbasierter Energieträger unsere Gesundheit und unseren Wohlstand bedroht. Und sie hätten die Diskussion darüber vorantreiben müssen, wie dieser Bedrohung zu begegnen ist. Stattdessen hat die Branche jahrzehntelang Millionen US-Dollar in die Leugnung und Verschleierung des Klimawandels investiert, um gesetzliche Maßnahmen zu verzögern und so ihre Marktanteile sichern zu können. Vor allem die US-Unternehmen – deren Handeln allerdings auch in Europa und anderswo auf der Welt stillschweigend akzeptiert wurde – haben ganze Gruppen von Pseudowissenschaftlern finanziert, Politiker beeinflusst und die Öffentlichkeit entgegen des wachsenden wissenschaftlichen Konsens zum Klimawandel in die Irre geführt.

Zugleich haben Mineralöl-, Erdgas- und Kohleunternehmen jahrzehntelang staatliche Subventionen in Höhe von Hunderten Milliarden US-Dollar genossen und obendrein von weiteren Begünstigungen profitiert, etwa von laxen Umweltschutzkontrollen, günstiger Überlassung von öffentlichem Grund und Boden zur Rohstoffgewinnung oder steuerfinanzierten Aufwendungen wie dem militärischen Schutz der von ihnen genutzten Schifffahrtswege.

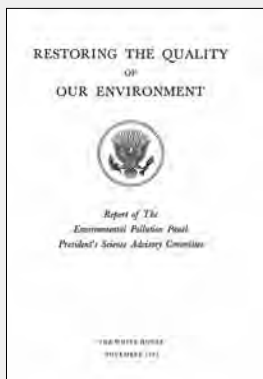
## Gewinne privatisieren, Schäden externalisieren

Diese Unternehmen sind also die Profiteure dessen, was der Klima-Ökonom Nicholas Stern das «größte Marktversagen der Geschichte» genannt hat. Sie konnten Gewinne privatisieren und Kosten und Schäden externalisieren. Daher müssen Subventionen und ordnungspolitische Begünstigungen schrittweise reduziert und Kohlenstoffe endlich so bepreist werden, dass jene enormen Kosten und Klimaschäden «internalisiert» sind, die überwiegend von Menschen gezahlt werden, die das Problem nicht verursacht haben – ganz zu schweigen von dem, was auf die nachfolgenden Generationen zukommt.

Diese engen Verflechtungen aufzulösen ist schwierig, aber auch dringend geboten, wollen wir die schrecklichen Folgen eines unkontrollierbaren Klimachaos vermeiden. Unternehmen können eine zentrale Rolle beim Übergang zu jener emissionsarmen Wirtschaft spielen, die weithin als unerlässlich für den Fortbestand geregelter Zivilisation erachtet wird. Staaten, Städte und Wirtschaftsführer haben



## 1965: «Time is running out»



Das «Science Advisory Committee» von US-Präsident Lyndon B. Johnson veröffentlichte 1965 den Bericht «Restoring the Quality of Our Environment». Darin stellen die Wissenschaftler unter anderem fest, dass sich «weltweit der Kohlendioxidgehalt der Luft verändert hat» und dass «fossile Brennstoffe derzeit die einzige Quelle für das CO<sub>2</sub> sind, das dem Ozean-Atmosphäre-Biosphären-System zugeführt wird».

Frank N. Ikard, damals Präsident des «American Petroleum Institute» (API), dem größten Interessenverband der US-amerikanischen Fossilindustrie, äußerte sich im selben Jahr auf der API-Jahreskonferenz zu dem Johnson-Bericht: «Dieser Bericht wird zweifellos Emotionen entfachen, Ängste wecken und Aufforderungen zum Handeln nach sich ziehen. Im Kern

besagt er, dass zwar noch Zeit ist, die Weltbevölkerung vor den katastrophalen Folgen der Schadstoffemission zu bewahren, die Zeit aber knapp wird.

Eine der wichtigsten Prognosen des Berichts lautet: Das Verbrennen von Kohle, Öl und Erdgas reichert die Erdatmosphäre in solchem Maße mit Kohlendioxid an, dass der dadurch veränderte Wärmehaushalt bis zum Jahr 2000 möglicherweise deutliche Veränderungen des Klimas bewirkt, denen regional oder auch national nicht mehr beizukommen ist.

Richard Heede und seine Kollegen haben das Jahr 1965 als Ausgangspunkt für ihre Datenanalyse gewählt, da es ihrer Ansicht nach mit dem Johnson-Bericht und mit Ikards Rede bewiesen sei, dass die Klimaauswirkungen fossiler Brennstoffe bei den Branchenführern ab diesem Zeitpunkt bekannt waren. Obwohl letztlich Verbraucher (von Einzelpersonen bis hin zu Unternehmen) die eigentlichen Emittenten von Kohlendioxid sind, blickt CAI auf die fossilen Energiekonzerne. Denn diese produzieren und verdienen an fossilen Kraftstoffen – trotz ihres Wissens, dass deren Verwendung die Klimakrise verschärft.

sich zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen verpflichtet. Jeder Einzelne von uns sollte das ebenfalls tun. Zu Recht mahnen Aktivistinnen und Aktivisten wie die unbeugsame Greta Thunberg zum Handeln. Um unsere Abhängigkeit von kohlenstoffbasierten Energieträgern zu verringern, benötigen wir eine Vielzahl an Lösungen, Initiativen, politischen Rahmenrichtlinien und Zielen – und ich bin guter Hoffnung, dass wir die Emissionen senken werden.

## Die Fossilkonzerne mauern weiter

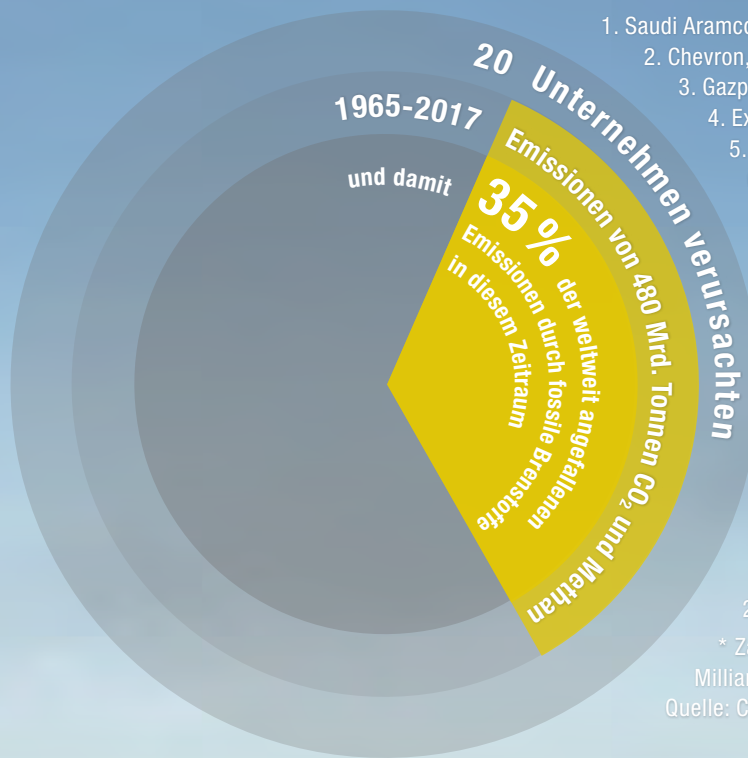
Allerdings befürchte ich, dass die Fossile-Energiekonzerne genug Geld, Geschick und politischen Einfluss haben, um die Bemühungen um Netto-Null-Emissionen bis 2050 zu torpedieren. Wie können Emissionen deutlich reduziert werden, wenn Mineralöl-, Erdgas- und Kohleunternehmen planen, das Angebot an fossilen Brennstoffen noch auszuweiten und dafür Hunderte Milliarden US-Dollar auszugeben? Wenn sie, wie kürzlich Ben van Beurden, der Vorstandsvorsitzende von Shell, noch immer behaupten: «Wir haben keine andere Wahl, als in Öl und Gas zu investieren, weil die Welt es nachfragt.» Und ein Umbau der Konzerne ist nicht in Sicht: Zurzeit investieren die großen Mineralöl- und Erdgasunternehmen gerade mal 1,3 bis 7 Prozent ihrer Investitionen in den Übergang zu einer emissionsarmen Wirtschaft.

Das CAI wurde 2011 in den USA gegründet, um Fossilkonzerne zur Rechenschaft zu ziehen und sie zu mehr Klimaschutz aufzufordern. Wir rechnen akribisch nach, wie viele Emissionen ihrer Förderung von Rohöl, Erdgas und Kohle historisch zuzuschreiben sind, und schätzen künftige Emissionen auf der Basis ihrer nachgewiesenen Reserven. Wir prangern die unzureichenden Pläne der Konzerne zur Reduzierung der Klimafolgen ihrer kohlenstoffbasierten Lieferketten an. Zwar geben die Unternehmen regelmäßig Auskunft über innerbetriebliche Emissionen, übernehmen aber ungern Verantwortung für Emissionen aus den von ihnen produzierten Brennstoffen. Genau da beginnt unsere Arbeit.

## «WIR HABEN BESCHLOSSEN, UNS MIT DEN KONZERNEN ANZULEGEN.»

Richard Heede, Mitbegründer von CAI

Unsere Informationen werden von Wissenschaftlern und Klimamodellierern genutzt, um den Unternehmen in der CAI-Datenbank Klimafolgen zuzuweisen. Mit unseren historischen Daten zu den Emissionen der weltgrößten Mineralöl-, Erdgas-, Kohle- und Zementunternehmen quantifizieren die Forscher deren jeweiligen Beitrag an der atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Konzentration,



1. Saudi Aramco, Saudi-Arabien: 59,62\*
2. Chevron, USA: 43,34
3. Gazprom, Russland: 43,23
4. ExxonMobil, USA: 41,9
5. National Iranian Oil Co., Iran: 35,66
6. BP, Großbritannien: 34,01
7. Royal Dutch Shell, Niederlande: 31,95
8. Coal India, Indien: 23,12
9. Pemex, Mexiko: 22,64
10. Petróleos de Venezuela: 15,75
11. PetroChina / CNPC, China: 15,63
12. Peabody Energy, USA: 15,39
13. ConocoPhillips, USA: 15,22
14. Abu Dhabi, Vereinigte Arab. Emirate: 13,84
15. Kuwait Petroleum Corp., Kuwait: 13,48
16. Iraq National Oil Co., Irak: 12,6
17. Total SA, Frankreich: 12,35
18. Sonatrach, Algerien: 12,32
19. BHP Billiton, Australien: 9,8
20. Petrobras, Brasilien: 8,68

\* Zahl hinter dem Doppelpunkt:

Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent

Quelle: Climate Accountability Institute, Okt. 2019







Rohöllagertanks der «Saudi Aramco», Saudi-Arabien  
Foto: Simon Dawson / Getty Images

der Erderwärmung und den Auswirkungen auf Fischerei, Meeresspiegelanstieg und Meeresversauerung. Dieser sogenannten «Attribution Science» (Zuordnungswissenschaft) gelingt es immer besser, die menschliche – und eben auch die unternehmerische – Verantwortung für Klimaschäden und Extremwetterereignisse differenziert zu ermitteln. Anwälte nutzen diese Daten, um Unternehmen auf Schadenersatz für Kosten zu verklagen, die beispielsweise bei klimawandelbedingten Maßnahmen zum Schutz oder Wiederaufbau von Gebäuden und Infrastruktur anfallen.

Fossile Energiekonzerne dürfen nicht damit durchkommen, sich mit Lippenbekenntnissen aus der Affäre zu stehlen, während sie das Klimachaos weiter verschlimmern. Ich dränge die Manager dieser Konzerne zu einer Unternehmensführung, die im Einklang mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen zum Klimawandel steht. Unternehmen haben nicht nur die Fähigkeit, sondern auch die moralische Verpflichtung, den notwendigen Übergang zu einer emissionsarmen Wirtschaft zu ermöglichen.

Der Fokus muss sich verschieben: vom Erreichen der nächsten Quartalsziele hin zu ernsthafter Klimaverantwortung. Sonst hinterlassen wir der Nachwelt einen geplünderten Planeten und einen kaputten moralischen Kompass. Wir haben die Zukunft selbst in der Hand. Und wir schulden es unseren Nachkommen wie uns selbst, Sir Richard Attenboroughs Diktum, wir seien «eine Plage der Erde», durch Intelligenz, Voraussicht und Einfallsreichtum zu widerlegen und dem Klimawandel, der unser Überleben bedroht, noch vor Mitte dieses Jahrhunderts Einhalt zu gebieten. Bleiben wir hartnäckig!



Richard Heede, 1952 in Oslo geboren, ist Mitbegründer der gemeinnützigen NGO «Climate Accountability Institute» (CAI), an dem er das Projekt «Carbon Majors» leitet. Seit seinem Studium in den 1980er-Jahren beschäftigt sich Heede mit Fragen der Umwelttechnik, der Energiepolitik und des Klimawandels, unter anderem beim «Rocky Mountain Institute» und der Beratungsagentur «Climate Mitigation Services».



Diesen Artikel mit weiteren Fotos  
finden Sie auch online:

[www.ews-schoenau.de/magazin/fossilkonzerne](http://www.ews-schoenau.de/magazin/fossilkonzerne)

# «WIE UNWISSENSCHAFTLICH DARF POLITIK SEIN?»

DIE KLIMAFORSCHERIN SONIA SENEVIRATNE  
IM GESPRÄCH MIT ADRIAN MEYER  
FOTOS VON ANNE MORGENSTERN

**DIE GLOBALE ERWÄRMUNG AUF 1,5 GRAD CELSIUS ZU BEGRENZEN, SEI IMMER NOCH MÖGLICH, SAGT SONIA SENEVIRATNE. WENN WIR JETZT ENDLICH HANDELN, KÖNNTEN WIR ES SCHAFFEN.**

**A**uf der einen Seite von Sonia Seneviratnes Büro öffnet sich der Blick auf die aufgeräumte Zürcher Altstadt. Auf der anderen stapeln sich unsortiert Wissenschaftsmagazine im Wandregal. Ein weiter Blick, gepaart mit umfassendem Wissen, das passt zur 45-jährigen Professorin für Land-Klima-Dynamik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich.

Wenige wissen so viel über die zerstörerischen Auswirkungen des Klimawandels wie die Schweizer Klimaforscherin. Seit einem Jahrzehnt schreibt Seneviratne für den Weltklimarat IPCC. Derzeit betreut sie als Leitautorin das Kapitel Klimaextreme für den sechsten Weltklimabericht, der 2021 verabschiedet werden soll. Zeit für ihre eigentliche Forschung an der ETH bleibt ihr da kaum. Seit Monaten wälzt sie mit ihrer Arbeitsgruppe rund 2.000 Studien, fasst die neusten Erkenntnisse zusammen, schreibt Entwürfe, berücksichtigt Tausende Anmerkungen, die in den finalen Bericht für IPCC-Delegierte und Entscheidungsträger einfließen.

Der letzte Weltklimabericht, an dem Seneviratne als Leitautorin mitwirkte, hat vielerorts Gesellschaft und Politik aufgeschreckt: Kurz nachdem Europa einen extremen Hitzesommer erlebt hatte, zeigte der «Sonderbericht 1,5 °C globale Erwärmung» im Oktober 2018 drastisch, wie

wenig Zeit bleibt im Kampf gegen den Klimawandel. Demnach müssten die weltweiten Treibhausgasemissionen bis 2030 um knapp die Hälfte reduziert werden – und bis 2050 auf null fallen. Doch stattdessen steigen sie derzeit überall weiter an. Der Bericht habe daher deutlich gemacht, wie weit die Realität von den Versprechungen des Pariser Klimaabkommens von 2015 entfernt ist, sagt Seneviratne.

Das Pariser Klimaabkommen hat auch Sonia Seneviratnes Arbeit verändert: Sie realisierte, dass es nicht mehr länger genügt, einfach nur zu forschen, sondern dass sie als Klimaforscherin eine besondere Verantwortung hat, der Gesellschaft und der Politik die Gefahren des Klimawandels aufzuzeigen – und sich einzumischen. Pointiert, aber auf nüchterne Art und Weise, setzt sie sich seither in der Öffentlichkeit für eine klimaneutrale Schweiz ein, demonstriert zusammen mit der «Fridays for Future»-Bewegung – und fordert von der Politik, die Versprechen von Paris endlich einzuhalten.

**Frau Seneviratne, wann waren Sie zuletzt auf einer Demonstration?**

Mit meiner Familie war ich Ende September privat auf der Klimademo in Bern. Da waren 100.000 Menschen auf der Straße. Ich begleitete meine 9-jährige Tochter. Sie







---

Sonia Seneviratne  
im Gespräch mit  
Adrian Meyer

macht sich Sorgen um die Auswirkungen des Klimawandels. Letztlich geht es um ihre Zukunft.

**Sie riefen im Frühling 2019 im Wissenschaftsmagazin «Science» Ihre Kollegen auf, die Klimastreiks zu unterstützen. Sind Sie zur Aktivistin geworden?**

Ich bin in erster Linie Wissenschaftlerin. Aber ich finde die Anliegen der «Fridays for Future»-Bewegung berechtigt. Sie begründet ihre Aktionen damit, was im Weltklimarat-Sonderbericht «1,5 °C globale Erwärmung» steht, an dem ich als Leitautorin beteiligt war. Die Klimastreikenden fordern die Politik auf, die wissenschaftlichen Erkenntnisse endlich ernst zu nehmen. Und dass die Ziele des Pariser Abkommens von 2015 eingehalten werden. Ich sehe nicht, wie ich das nicht unterstützen könnte.

**Dasselbe Ziel verfolgt die Schweizer Gletscher-Initiative, die Sie als wissenschaftliche Beirätin beraten. Das Volksbegehren will in der Verfassung verankern, dass die Schweiz bis 2050 keine Treibhausgase mehr ausstößt.**

Das Initiativ-Komitee wollte sicherstellen, dass der Verfassungstext wissenschaftlich begründet wird. Also haben sie mich und weitere Experten angefragt, den Text zu überprüfen. Bevor darüber abgestimmt wurde, hat

die Initiative schon viel bewirkt. Sie holte in Rekordzeit die 100.000 Unterschriften ein, die nötig sind, damit die Bürger über die Forderungen abstimmen können. Sie hat Unterstützer quer durch fast alle Parteien. Die Schweizer Regierung verschärfte sogar ihre Klimaziele.

**Mittlerweile hat der Bundesrat beschlossen, dass die Schweiz bis 2050 klimaneutral sein soll. Ist die Gletscher-Initiative damit nicht obsolet?**

Was der Bundesrat vorschlägt, deckt nicht alles ab, was in der Gletscher-Initiative steht. Es ist nicht ganz klar, was er mit «netto null» meint. Es kann bedeuten, dass man zwar noch Treibhausgase im Inland ausstößt, diese aber im Ausland durch Klimaschutzmaßnahmen kompensiert. Die Gletscher-Initiative sagt dagegen explizit, dass in der Schweiz keine fossilen Energien mehr in Verkehr gebracht werden dürfen.

**Die Klimabewegung geht noch weiter und fordert netto null bis 2030.**

Das wird wahrscheinlich schwierig. Dennoch kann die Forderung helfen, dass die Bevölkerung und die Politik Schritte für eine rasche Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Schweiz erkennen und umsetzen. Ob die Forderungen der Gletscher-Initiative genügen, darüber kann man diskutieren. Auch wenn wir bis 2050 global netto



null CO<sub>2</sub> ausstoßen, können wir die Erwärmung bloß mit einer Wahrscheinlichkeit von zwei Dritteln auf 1,5 Grad begrenzen.

**Und wenn wir zu hundert Prozent sicher sein wollen?**

Dann müssten wir global netto null bereits im Jahr 2040 erreichen.

**Manche Kritiker der Klimabewegung in der Schweiz sagen, es nütze eh nichts, wenn das Land seinen Ausstoß auf null senke. Es sei zu klein, um etwas zu bewirken.**

Das Argument ist aus verschiedenen Gründen falsch: Zum einen ist egal, wie groß oder klein ein Land ist, alle müssen auf null Emissionen kommen. Zum anderen gibt es auch die Frage der Gerechtigkeit. Wenn man den CO<sub>2</sub>-Ausstoß für eine 1,5-Grad-Erwärmung gleichmäßig pro Kopf verteilt, haben viele entwickelte Industrieländer ihre Quoten längst überschritten. Wir haben deshalb eine moralische Verpflichtung, schnell Klimaneutralität zu erreichen. Und wir hätten die technologischen und finanziellen Mittel dafür. Man könnte sogar Geld verdienen mit grünen Technologien.

**Warum strengen sich Länder wie die Schweiz nicht mehr an?**

Warum dieser Ehrgeiz fehlt, frage ich mich auch. Wir haben schließlich den längsten Eisenbahntunnel der Welt durch den Gotthard gebohrt, auch wenn der eher den Deutschen und Italienern dient. Ein Wandel brächte trotz Risiken viele Chancen. Wenn wir nicht handeln, wird die Klimakrise einfach schlimmer.

**Gesellschaftlich hingegen ist viel in Bewegung geraten. In der Schweiz konnten die Grünen bei den Wahlen im Oktober enorm zulegen, die Klimastreiks und die Gletscher-Initiative haben den Druck auf die Politik erhöht. Warum gerade jetzt?**

Europa hat 2018 einen extremen Hitzesommer erlebt.

Der IPCC-Sonderbericht «1,5°C globale Erwärmung» (SR1.5) erschien im Oktober 2018, 91 Autorinnen und Autoren aus 40 Ländern waren daran beteiligt. Der Bericht untersuchte, wie machbar und sinnvoll die Begrenzung der Klimaerwärmung auf deutlich unter 2 Grad ist – und welche Folgen dies hat. Er kam zum Schluss, dass das 1,5-Grad-Ziel zwar möglich sei, aber nur, wenn die Treibhausgasemissionen weltweit bis 2030 um fast die Hälfte und bis 2050 auf null absinken. Darüber hinaus müssen womöglich mehrere hundert Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entfernt werden. Vor allem, erklärte der Weltklimarat, erfordere das 1,5-Grad-Ziel «rasche, weitreichende und beispiellose Veränderungen in sämtlichen Bereichen der Gesellschaft».

Zum ersten Mal wurde den Menschen bewusst, was Klimawandel bedeutet. Dass kurz darauf unser Sonderbericht zu 1,5 Grad erschien, hat sicher auch eine Rolle gespielt. Er zeigte, dass es einen klaren Unterschied macht, ob die Erde sich um 1,5 Grad oder 2 Grad erwärmt. Und dass es theoretisch noch möglich ist, das 1,5-Grad-Ziel zu erreichen, wenn wir den CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis 2050 auf null senken. Der Bericht machte aber auch klar, dass dies sehr schwierig wird und die Zeit zu handeln fast schon abgelaufen ist.

**Die Begründerin der Klimastreiks, die 16-jährige Greta Thunberg, will, dass wir in Panik geraten. Ihre Gegner reden von Klimahysterie. Was sagen Sie?**

Dass die Lage ernst ist, lässt sich nicht leugnen. Wir haben schon zu lange gewartet. Die Frage ist nun, wie schaffen wir es, dass die Leute handeln? Müssen sie in Panik geraten? Oder ist es besser, rational zum selben Schluss zu kommen?

**Was meinen Sie?**

Es ist richtig, über die schwerwiegenden Folgen des Klimawandels zu sprechen. Dass es katastrophal wird, wenn wir nichts tun. Dennoch ist meine persönliche Meinung, dass die Menschen Angst bekommen, wenn man nur über die schrecklichen Folgen des Klimawandels spricht. Und dann verschließen sie sich. Ich bin nicht sicher, ob Angst zu Aktion führt.

**Was dann?**

Mir wären Geschichten über eine bessere Zukunft lieber. Denn eine Welt, die alles unternimmt, um den Klimawandel zu begrenzen, wäre in vieler Hinsicht eine schöne Welt, in der es sich gut leben ließe.

**Sie sind eine der profiliertesten Schweizer Stimmen für netto null bis 2050. Was treibt Sie an?**

Ich sehe als Klimawissenschaftlerin viel deutlicher als andere, dass wir uns zunehmenden Risiken aussetzen, weil wir nicht handeln. Es ist daher meine klare Verantwortung, der Gesellschaft die Erkenntnisse dazu zu vermitteln. Ein Passagier auf einem Schiff, der durch ein gutes Fernrohr sieht, wie das Schiff auf einen Felsen zusteuert, würde doch auch vor der Gefahr warnen.

**Als eine der Leitautorinnen des sechsten Weltklimaberichts sitzen Sie an der Quelle neuester Erkenntnisse. Über welche Klimafolgen weiß man heute mehr?**

Über die Auswirkungen des Klimawandels auf Dürren und tropische Wirbelstürme. Wirbelstürme bewegen sich wegen der Klimaerwärmung eher langsamer, sie sorgen für mehr Starkniederschläge. Das hat größere Auswirkungen.



Zuletzt sah man das beim Sturm Dorian auf den Bahamas deutlich.

**Die Klimawissenschaft mischt sich heute sehr viel stärker in die Debatte ein. Hätte sie das eher tun müssen?**

Früher habe ich mich wenig um die Kommunikation gekümmert. Ich habe meine Forschung gemacht und hielt es nicht für nötig, mich öffentlich zu äußern. Weil ich das Gefühl hatte, dass die Situation noch unter Kontrolle war. Seit dem Pariser Klimaabkommen und nach der Wahl von Donald Trump zum US-Präsidenten hat sich das für mich persönlich geändert. Die Kluft zwischen Versprechen und Handeln ist einfach zu groß geworden.

**Wie politisch darf Klimawissenschaft sein?**

Diese Frage halte ich für falsch. Man sollte eher fragen: Wie unwissenschaftlich darf Politik sein? Nicht die Klimabewegung hat irrational gehandelt, sondern die Politiker. Sie haben das Pariser Klimaabkommen unterzeichnet, aber nun ignorieren sie die Sachlage. Dabei hat die Politik sich das 1,5-Grad-Ziel ja selber gesetzt! Es ist sonderbar, dass einfache wissenschaftliche Fakten jetzt als politisch eingestuft werden. Das ist nicht die Schuld der Wissenschaft.

**Hat die Klimawissenschaft in der Kommunikation**

**ihrer Erkenntnisse versagt?**

Primär hat die Politik versagt. Es ist bewiesen, dass es gezielte Kampagnen von Firmen und Lobbyisten gab, um die Klimawissenschaft in Zweifel zu ziehen.

**Klimaschutz ist dadurch für viele zur Glaubensfrage geworden. Wie soll sich die Klimaforschung in dieser aufgeladenen Stimmung verhalten?**

Von der Wissenschaft erwartet man exakte Resultate. Aber die Klimaforschung kann gewisse Fragen nicht beantworten. Das ist unangenehm. So wissen wir nicht, wann das Klimasystem aus den Fugen geraten wird und wie stark. Es ist schwierig, diese Unsicherheiten zu kommunizieren, ohne dass die Glaubwürdigkeit leidet. Wir Wissenschaftler wollen nicht alarmistisch sein und gleichzeitig nichts verharmlosen.

**Eins dieser großen Fragezeichen ist die Auswirkung sogenannter Kippunkte wie etwa der tauende sibirische Permafrost. Dieser könnte Unmengen an Methan in die Atmosphäre freilassen. Solche Kippunkte werden in den Klimaprognosen des Weltklimarats aber gar nicht berücksichtigt. Warum?**

Unsere Modelle sind nicht in der Lage, diese Kippunkte genau widerzuspiegeln. Sie sind ja noch nicht eingetreten. Uns fehlt daher die Kalibrationsgrundlage. Der



Weltklimarat hat immer versucht, die wahrscheinlichsten Szenarien aufzuzeigen. Man kann durchaus bemängeln, dass weniger wahrscheinliche, aber durchaus mögliche, gefährliche Szenarien ungenügend kommuniziert wurden. Die meisten Menschen würden auch nicht in ein Flugzeug einsteigen, wenn sie wissen, dass es eine dreiprozentige Chance gibt, dass es abstürzt. Genauso wie wir nur ein Leben haben, haben wir nur eine Erde.

### **Bereiten Ihnen diese Kippunkte Sorgen?**

Beim Auftauen des Permafrosts bestehen noch große Unsicherheiten. Aber an gewissen Orten gelangt anscheinend bereits Methan in die Atmosphäre. Ob das relevant ist, kann ich derzeit noch schlecht abschätzen. Momentan verändert sich das Klimasystem relativ schnell. Unsere Modelle waren nicht falsch, aber es ist möglich, dass gewisse Rückkopplungen unterschätzt wurden.

### **Müsste der Weltklimarat also mehr über Hochrisikoszenarien reden?**

Ich traue unseren Modellen für 1,5 Grad und 2 Grad Erwärmung, weil sie nah an den jetzt beobachteten Bedingungen sind. Alle Modelle darüber hinaus sind Projektionen weit in die Zukunft und jenseits unserer Kalibrationsdaten. Denen traue ich weniger. Deshalb kann ich nicht hundertprozentig garantieren, ob sie richtig sind. Ich möchte das, ehrlich gesagt, gar nicht herausfinden. Denn dann ist es eh zu spät.

### **Welche Klimafolgen wären denn bei 1,5 Grad Erwärmung zu erwarten?**

Mit 1,5 Grad Celsius hätten wir viel häufiger solch extremer Ereignisse wie im Sommer 2018, wo es gleichzeitige Hitzewellen in Asien, Europa und Nordamerika gab. So etwas hatte bisher noch nie stattgefunden. Die Wahrscheinlichkeit dafür liegt bei der derzeitigen Erwärmung von einem Grad aber bei 16 Prozent. Bei 1,5 Grad gäbe es solch gleichzeitige Hitzewellen in zwei von drei Sommern. Bei 2 Grad würden wir ähnliche Verhältnisse jeden Sommer erleben!

### **Welchen Grad der Erwärmung kann man für die Menschheit noch als sicher erachten?**

Stellen Sie sich vor, dass wir als Menschheit auf einer Plattform ohne Geländer stehen. Wenn wir damit einen Meter über dem Boden sind und man runterfällt, holt man sich kleine Verletzungen. Bei zwei Metern brechen sich Menschen die Beine, manche bekommen irreversible Schäden. Kinder oder ältere Menschen könnten sterben. Ab einer gewissen Höhe sterben alle, wenn sie runterfallen. Irgendwann kann sogar die Plattform selbst instabil werden und zusammenbrechen.

### **Also ist jedes Zehntelgrad Erwärmung entscheidend?**

Zwischen 1,5 Grad und 2 Grad Erwärmung nimmt die Wahrscheinlichkeit stark zu, dass wir irreversible Schäden an Ökosystemen wie etwa Korallenriffen haben, dass Pflanzen- und Tierarten aussterben. Zudem steigt oberhalb von 1,5 Grad Erwärmung das Risiko, dass wir Kippunkte erreichen. Wir wissen nicht genau, wann und wie. Aber wir wissen, es ist möglich.

### **Ist das 1,5-Grad-Ziel überhaupt noch realistisch?**

Ich halte es nicht für unrealistisch. Ob wir es schaffen, liegt allein an uns Menschen. Inwiefern sind wir bereit, unsere Gewohnheiten zu ändern? Die vergangenen Monate stimmen mich optimistisch.

### **Warum?**

Die Menschheit hat schon so viel erreicht und viele Krisen gemeistert. Ich finde es wunderbar, dass sich junge Menschen engagieren. Sie sehen, dass die Menschheit ein gewaltiges Problem hat und niemand etwas dagegen unternimmt. Sie könnten einfach aufgeben, es könnte ihnen alles egal sein. Aber sie haben Hoffnung und opfern Zeit und Energie, die Welt ein bisschen besser zu machen.

### **Sie gehören zu den Menschen, die mit am meisten über den Klimawandel wissen. Warum sind Sie trotz all der düsteren Szenarien optimistisch?**

Dass ich als Wissenschaftlerin etwas bewirken kann, hilft gegen Angst und Hoffnungslosigkeit. Wenn es ein Problem gibt, probiere ich, Lösungen zu finden. In der Gesellschaft und der Politik hat sich viel bewegt, das macht mir Hoffnung. Wir Klimawissenschaftler wurden früher nicht völlig, aber doch stark ignoriert. Nun werden unsere Erkenntnisse endlich wahrgenommen. Das ist ein erster Schritt in die richtige Richtung.

Sonia Isabelle Seneviratne, 1974 in Lausanne geboren, ist seit 2016 Professorin für Land-Klima-Dynamik an der ETH Zürich, an der sie zu Klimaextremen und Klimaänderungen forscht. Derzeit koordiniert sie als Leitautorin des Weltklimarats (IPCC) das Kapitel über Wetter- und Klimaextreme im sechsten Weltklimabericht, der 2021 erscheinen wird. Bereits beim Sonderbericht des IPCC über 1,5 Grad Celsius globale Erwärmung war sie Leitautorin.



Diesen Artikel mit weiteren Fotos und Informationen finden Sie auch online:  
[www.ews-schoenau.de/magazin/seneviratne](http://www.ews-schoenau.de/magazin/seneviratne)





# DAS GEFÜHL ENTSCHEIDET

EIN BERICHT VON JAN SCHWENKENBECHER

**DIE FAKTEN ZUR KLIMAKRISE SIND BEKANNT – DOCH KAUM JEMAND ÄNDERT SEIN VERHALTEN. UMWELTPSYCHOLOGEN ERKUNDEN NUN DIE ROLLE VON EMOTIONEN ALS ANSTOßGEBER.**

**J**e drastischer sich das Klima wandelt, desto mehr wandelt sich auch die Rhetorik, in der Menschen vor dem bevorstehenden Wandel warnen. Ein Beispiel: «Der Tod kommt. Er kommt durch Hitze und Hunger, durch Süßwassermangel, er kommt durch Seuchen und Kriege.» Schlimmer, viel schlimmer, als man denke, sei es. So beschreibt der US-amerikanische Journalist David Wallace-Wells in seinem jüngst erschienenen Buch «Die unbewohnbare Erde», wie die Zukunft aussehen könnte. Noch ein Beispiel? «Menschen leiden, Menschen sterben, wir stehen am Anfang einer Massenausrottung» – so umschrieb Greta Thunberg unlängst den Ernst der Lage.

Nicht immer machen sich die Übermittler von Botschaften Gedanken über die Form, in der sie sie vermitteln – und was diese Form beim Empfänger auslöst. Doch bei Redeführern von Bewegungen, die vor der UNO sprechen, und bei Bestsellerautoren darf man solche Reflexionen voraussetzen – sie spielen also ganz bewusst mit Emotionen. «Ich will, dass ihr in Panik geratet!»: So klar brachte das Greta Thunberg beim Weltwirtschaftsforum zum Ausdruck. Und Wallace-Wells erklärte gegenüber der Süddeutschen Zeitung in einem Interview: «Es ist unstrittig, dass Angst Menschen mobilisieren und motivieren kann. [...] Wissenschaftler und Aktivisten haben zu lange darauf verzichtet, diesen Hebel zu betätigen.»

## **Angst als Anstoßgeber für unser Handeln?**

In jedem Fall wird die Angstkarte mit Absicht gezogen: Sie soll all jene dazu bringen, endlich in die Puschen zu kommen, die den Klimawandel schlimm finden, aber dennoch nichts dagegen tun – oder ihn am Ende sogar selbst am stärksten vorantreiben. In einer Studie von 2016 beschrieb das Umweltbundesamt das Problem wie folgt: «Hohe Ressourcenverbräuche und Treibhausgasemissionen finden sich gerade in den sozialen Milieus, die sich verbal zu ihrer gesellschaftlichen Verantwortung bekennen und in denen positive Umwelteinstellungen sowie das Wissen weit verbreitet sind, dass ein sparsamer Umgang mit Ressourcen notwendig ist – nicht nur aus Gründen des Umweltschutzes, sondern auch der intra- und intergenerationellen Gerechtigkeit.» In diesen Milieus sei dann auch das Einsparpotenzial am größten. Doch reduzieren ebenjene, aber auch alle anderen, ihren CO<sub>2</sub>-Abdruck, wenn sie nur ausreichend Angst davor bekommen, wie die Erde in 100 Jahren aussehen könnte?

Umweltpsychologen stellen sich diese Frage schon seit Längerem. Nicht nur, ob Klimawandel-Angst zu umweltfreundlicherem Verhalten führt. Sondern auch, welche Hebel man sonst noch umlegen könnte, um Menschen dazu zu bewegen, einen Beitrag zu leisten. Und seit



Foto: Anders Hellberg / Wikimedia

## «ICH WILL, DASS IHR IN PANIK GERATET!»

Greta Thunberg beim Weltwirtschaftsforum in Davos am 25. Januar 2019

Kürzerem – spätestens seit klar wurde, dass viele Menschen die Klimaproblematik erkannt haben und auch wissen, was zu tun wäre, es aber einfach nicht tun – interessieren sich auch alle anderen dafür, ob die Umweltpsychologen schon eine Antwort auf ihre Fragen gefunden haben. Die gute Nachricht: haben sie. Die schlechte Nachricht: Sie haben nicht nur eine Antwort gefunden.

Es gibt zahlreiche Ansätze, die dabei helfen können, aus Tatendrang heraus auch Taten entstehen zu lassen. Keiner dieser Ansätze alleine genügt, um damit die ganze Menschheit aus den Autos und auf die Räder zu bringen. Aber jeder von ihnen kann ein bisschen dazu beitragen, dass zum Beispiel das Auto öfter in der Garage bleibt.

### Die motivierende Wirkung der Angst

Ob Angst ein guter Antreiber für umweltfreundliches Verhalten ist? Zumindest in Gesundheitsfragen ist die motivierende Wirkung der Angst – und ihrer kleinen Schwester, der Sorge – recht gut untersucht. Hier können angsteinflößende Botschaften tatsächlich zu gesundheitsbewussterem Verhalten führen, etwa abstoßend bebilderte, auf Zigarettenschachteln gedruckte Warnhinweise. Zwar wirken, wie die Werbewirkungsforschung schon seit Jahrzehnten weiß, Bilder stärker als reiner Text. Doch drastische Fotos sind beim Thema Gesundheit leichter zu dechiffrieren, der Klimawandel ist ein komplexes, abstraktes Phänomen, das nicht so ohne Weiteres zu bebildern ist. Auf kleinen Schollen treibende Eisbären sind einfach nicht so schockierend wie das Foto einer Raucherlunge.

Doch über Bilder hinaus können auch sprachliche Botschaften tatsächlich etwas in uns auslösen. Der eigentliche Unterschied zwischen Gesundheits- und Klimainformationen ist ein anderer: «Rauchen verursacht 9 von 10 Lungenkarzinomen», steht etwa auf den Zigarettenschachteln geschrieben – der Zusammenhang von eigenem Verhalten (Rauchen) und Gesundheitsschäden (Lungenkrebs) könnte nicht offensichtlicher sein. Raucher wissen also, was sie tun müssen: aufhören. Sie haben ihre Gesundheit selbst in der Hand. Beim Klimawandel ist der Zusammenhang etwas schwieriger. Die Lösung liegt, anders als bei der eigenen Gesundheit, nicht nur in einer, sondern in ganz vielen Händen. Das Verhalten des Einzelnen (regionale Biomilch kaufen, Fahrrad fahren) leistet nur einen winzigen Beitrag gegen den angstausslösenden Zustand (in ein paar Jahrzehnten kommt die Klima-Apokalypse).

### Selbstwirksamkeit und Klimawandel

In Sachen Klimawandel nahm die Debatte um Angst als Motivator Fahrt auf, nachdem David Wallace-Wells 2017 im «New York»-Magazin einen Essay veröffentlichte, der auch die Grundlage für sein jüngst erschienenes Buch bildet. Er ist dementsprechend drastisch formuliert – ob das ein gutes Mittel zum Zweck war, ist unter Psychologen umstritten. Etwas Ordnung in die Diskussion wollten die zwei Psychologen Daniel A. Chapman und Brian Lickel sowie der Kommunikationsforscher Ezra M. Markowitz bringen: Im November 2017 veröffentlichten sie einen Kommentar im Fachmagazin «Nature Climate Change». Sie schrieben: «Eine emotionale Reaktion auf ein Ereignis



Foto: Craig Barritt / Getty Images



## «ICH VERSPRECHE IHNEN, DASS ES SCHLIMMER IST, ALS SIE DENKEN.»

David Wallace-Wells, US-amerikanischer Journalist

nis kann manchmal eine sofortige Verhaltensreaktion beinhalten.» Eher aber seien die Folgen langfristige. Wissen werde mit einer bestimmten Emotion verbunden, und die Motivation steige, sich neue Informationen zu suchen und selbst über das Thema nachzudenken. «Diese emotional hervorgerufenen Prozesse könnten im Laufe der Zeit einen sehr starken Einfluss auf das Verhalten der Menschen haben», so die Forscher.

Könnten. Aber erstens löst nicht jede Botschaft bei allen Empfängern das Gleiche aus; was dem einen Angst macht, lässt den anderen kalt. Zum anderen gehen Menschen ganz verschieden mit Angst um. «Das Problem Klimawandel ist so groß und massiv, dass es sehr schnell zu einem Kopf-in-den-Sand-Verhalten führen kann», sagt Gerhard Reese, Professor für Umweltpsychologie an der Universität Koblenz-Landau. «Oder sogar dazu, dass man sich denkt: Was soll's, dann halt mit wehenden Fahnen in den Abgrund.» Überwinden könne man dieses Ohnmachtsgefühl nur, wenn die Menschen das Gefühl bekämen, dass ihr Handeln auch einen Unterschied mache. Eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung nennen die Psychologen wie Reese.

Vor etwa zwei Jahren, Anfang November 2017, hat Reese das in Berlin bei einem Science Slam den Zuhörern erklärt. Auf YouTube gibt es ein Video von dem Auftritt. Man sieht ihn dort in kurzer Hose und schwarzem T-Shirt über die Bühne tigern und dem Publikum erklären, wie Angst, Selbstwirksamkeit und Klimawandel zusammenhängen. Doch das ist nur einer von vier Punkten, die von ihm dort vorgestellt werden. Daneben nennt er drei weitere psychologische Effekte, die ihrerseits ebenfalls dazu

beitragen können, dass sich Menschen umweltfreundlicher verhalten – und die nach zwei Jahren auch heute noch aktuell sind.

### Weltbürger, soziale Normen, Gerechtigkeit

Punkt eins: Je stärker sich jemand als Weltbürger sieht, desto umweltbewusster und kooperativer wird er sich verhalten. «Damit ist gemeint», sagt Reese heute, «dass man sich mit der gesamten Menschheit als Gruppe identifiziert.» Man möchte, dass es allen Menschen gut geht. Man hat ein Bewusstsein dafür, dass es auch woanders Leute mit Bedürfnissen und Wünschen gibt, die bei den eigenen Entscheidungen berücksichtigt werden könnten. Wie sich ein solches Weltbürger-Empfinden entwickeln lässt? «Es gibt ein paar Studien, die zeigen, dass Kontakt mit Menschen aus anderen Ländern oder Kontinenten so ein globales Bewusstsein stärken kann», sagt Reese. «Aber da beißt sich die Katze auch ein bisschen in den Schwanz, denn um Kontakt zu bekommen, muss man da auch erstmal hinreisen.»

Punkt zwei: Wie wir uns verhalten, hängt sehr stark davon ab, was die Leute um uns herum tun. «Soziale Normen», wie der Psychologe zu jenen Dingen sagt, die man macht, «weil man das halt so macht»: freitags kein Fleisch essen – oder klatschen, wenn das Flugzeug landet. Und wie schafft oder ändert man so eine Norm? Etwa zu: nur freitags Fleisch essen – oder klatschen, wenn das Flugzeug am Boden bleibt? Zum einen könne sich das durch einen Wertewandel oder durch Vorreiter und Bewegungen ändern, sagt Reese. Beispiele wären die «MeToo»-Bewegung oder



Nach dem Zyklon Winston auf den Fidschi-Inseln im Februar 2016 sitzt eine Familie inmitten der Trümmer ihres Hauses. \* Foto: Jeff Tan

eben «Fridays for Future». Doch auch politische Entscheidungen könnten solche Normen verschieben. «Man denke an das Rauchverbot», so der Umweltpsychologe. «Vorher war es normal, dass in Kneipen geraucht wird, heute ist das Gegenteil der Fall, und alle finden das toll, nach Hause zu kommen und nicht nach Rauch zu stinken.»

Und Punkt drei: Gerechtigkeit. Menschen haben einen eingebauten Gerechtigkeitssinn. Sozialpsychologen sprechen vom «belief in a just world», dem Glauben an eine gerechte Welt. Unrecht wird stets bestraft, so denken wir implizit, und gutes Verhalten belohnt. Je nach Person ist dieser Glaube stärker oder schwächer verinnerlicht. Bezieht jemand künftige Generationen in sein Gerechtigkeitsempfinden mit ein (intergenerationale Gerechtigkeit) oder möchte er auch, dass Menschen vom anderen Ende der Welt fair behandelt werden (globale Gerechtigkeit), wird er sich umweltfreundlicher verhalten – denn alles andere wäre ja ungerecht.

**«WIR MÜSSEN STÄRKER VERMITTELN,  
DASS ÖKOLOGISCHE ALTERNATIVEN  
AUCH IRRE TOLL SEIN KÖNNEN.»**

Prof. Gerhard Reese, Umweltpsychologe,  
Universität Koblenz-Landau

Was klar wird, wenn man sich Reeses Liste so anschaut: Alle diese Effekte funktionieren über die Emotionen von Menschen, das Rationale spielt zunächst so gut wie gar keine Rolle. Wer sich als Weltbürger mit Menschen

aus Südamerika oder Fernost identifiziert, wer sich an sozialen Normen orientiert und wer einen ausgeprägten Gerechtigkeitssinn hat, der empfindet Scham, wenn er sich selbst entgegen dieser Orientierung verhält, und Wut oder Trauer, wenn es andere tun. Emotionen sind der moralische Kompass des Menschen. Sie haben das Urteil darüber, ob wir etwas gut oder schlecht finden, schon längst gefällt, da hat sich unsere Rationalität die verschiedenen zu berücksichtigenden Argumente noch nicht mal zur Durchsicht zurechtgelegt.

**Wir rechnen uns die Welt, wie es uns gefällt**

Und selbst wenn Menschen scheinbar unverrückbare Fakten vorgelegt bekommen, beeinflussen die Emotionen ganz entscheidend, wie sie damit umgehen. Im Juni dieses Jahres veröffentlichten Matthew S. Nurse und Will J. Grant von der «Australian National University» in Canberra die Ergebnisse einer Studie im Fachmagazin «Environmental Communication», in der sie zeigten, wie Menschen Rechenaufgaben besser oder schlechter lösen, je nachdem, ob ihnen das Ergebnis gefällt. Die Studie fand kurz vor der australischen Parlamentswahl 2019 statt. Die eine Hälfte der Teilnehmer hatte angekündigt, die grüne Partei «The Greens» zu wählen, die andere Hälfte wollte für die rechtspopulistische Partei «One Nation» stimmen.

Erst legten die Forscher den Teilnehmern eine Rechenaufgabe vor, bei der sie irgendwelche Statistiken zu Handcremes berechnen sollten. Das gelang beiden Gruppen etwa gleich gut. Dann bekamen die Gruppen dieselben Rechenaufgaben in einem anderen Kontext: Statt



Aktionstag in Keyenberg  
im Rheinischen Revier  
am 22. Juni 2019: «Kohle  
stoppen! Klima und Dörfer  
retten!» \* Foto: Ruben  
Neugebauer / Compact



Handcremes ging es darum, wie viel CO<sub>2</sub> eingespart werden kann, wenn Kohlekraftwerke schließen. War die fiktive Einsparung groß, verrechneten sich plötzlich viel mehr derjenigen Teilnehmer, die rechtspopulistisch wählen wollten. Lief das Ergebnis darauf hinaus, dass es zu keiner CO<sub>2</sub>-Reduzierung käme, lagen auf einmal überdurchschnittlich viele Greens-Wähler daneben. Bekommen Menschen wissenschaftliche Daten über den menschengemachten Klimawandel, so schreiben die Wissenschaftler, rechnen sie absichtlich so, dass die Interpretation zu ihren Einstellungen passt.

«Motiviertes Rechnen» nennen die Forscher diesen Effekt und lehnen ihn damit an das unter Sozialpsychologen bereits bekannte Phänomene der «motivierten Wahrnehmung» an. Demnach formen Menschen ihre Einstellungen nicht rational mit Fakten, die sie finden. Sie haben Denkweisen, die auch durch Emotionen entstehen, und dann suchen sie sich Fakten, die dazu passen. Übertragen auf die Frage, wie man umweltfreundliches Verhalten auslösen kann, heißt das also: Mit Argumenten überzeugt man niemanden, der nicht ohnehin schon überzeugt ist.

Aus genau diesen Gründen dürften David Wallace-Wells und Greta Thunberg nun auch auf Emotionen statt Aufklärung setzen. Wallace-Wells schreibt dazu in seinem Buch: «Egal, wie gut Sie informiert sind, Sie sind nicht beunruhigt genug.» Doch ob das der einzig richtige Weg ist? Sieht man mal davon ab, dass noch gar nicht beantwortet ist, unter welchen Bedingungen Angst Personen motivieren kann, ist es ja auch eine ethisch-moralische Frage, ob man bewusst Angst verbreiten sollte.

## Starke Gefühle ändern Verhalten

Eventuell ginge es nämlich auch anders. Nicht zwangsläufig müssen negative Emotionen wie Angst, Wut, Trauer oder Scham im Spiel sein, damit sich Verhalten ändert. Auch positive Emotionen können umweltfreundliches Verhalten auslösen, wenn sie damit verknüpft werden. «Wenn ich bei «Fridays for Future» demonstriere und das Gefühl habe, dass ich oder wir als Gruppe etwas ändern können, dann ist das extrem motivierend», sagt Reese. «Im Englischen sagt man dazu «Elevation», man erlebt Erhabenheit oder auch Ehrfurcht, ein Gefühl von «boah, ist das cool hier.» Es sei nun einmal emotional total aufgeladen, wenn man mit Tausenden Leuten bei einer Demo marschiere. Je stärker die Gefühle seien und je mehr man denke, dass man da wirklich etwas bewege – da ist wieder die Selbstwirksamkeitserwartung –, desto eher ändere man auch sein Verhalten.

Es gibt also Mittel und Wege, Menschen dazu zu bringen, sich freundlicher gegenüber der Umwelt zu verhalten. Weltbürger sein, soziale Normen ändern, Gerechtigkeitsinn schärfen. Und dabei spielen Emotionen die zentrale Rolle – das müssen nicht zwangsläufig Angst oder Scham sein, sondern ebenso gut positive Emotionen wie Freude oder Hoffnung, um gemeinsam Dinge bewegen zu können.



Diesen Artikel mit weiteren Fotos  
finden Sie auch online:

[www.ews-schoenau.de/magazin/umweltpsychologie](http://www.ews-schoenau.de/magazin/umweltpsychologie)







ZUM GLÜCK

# SAUBERES WASSER – MIT DER KRAFT DER SONNE

EIN BERICHT VON PETRA VÖLZING  
FOTOS VON KENCHO WANGDI

**IM SÜDEN BHUTANS ERSCHWERT DIE KLIMAKRISE DIE VERSORGUNG  
DER MENSCHEN MIT TRINKWASSER. EINE SOLARBETRIEBENE  
WASSERAUFBEREITUNG SOLL ABHILFE SCHAFFEN.**

**D**as kleine Königreich Bhutan, im südlichen Himalaya zwischen Indien und Tibet gelegen, das bereits 1972 «Glück» zum obersten Ziel seiner Politik ausgerufen hatte, macht international auch mit seiner Vorreiterrolle im Umweltschutz von sich reden. Dennoch ist das Glück dort nicht so gleichmäßig verteilt, wie man annehmen möchte. In den abgelegenen Gebirgsregionen im Süden ist das Leben weiterhin von tiefer Armut geprägt. Und der Klimawandel verschärft mit häufigeren und länger anhaltenden Dürrezeiten die Situation. Vor allem das Trinkwasser wird dadurch immer wieder knapp.

Im südlichen Distrikt Tsirang bietet sich die Landschaft als scheinbar perfekte Idylle dar: Die sanfte Berggegend, deren Gipfel in bis zu 3.000 Metern Höhe reichen, ist wie überall in Bhutan überwiegend bewaldet. Im tropischen Süden Bhutans bedeckt dichter Dschungel weite Teile der Landschaft. Dringt man in die sehr schwer zugänglichen Regionen vor, wird immer wieder erkennbar, dass die Menschen hier in großer Armut leben. Die einfachen Hütten aus Holz und Lehm, mit Blattwerk oder Wellblech gedeckt, sind in die steilen Hänge gebaut. Inmitten der

dichten Vegetation haben die Menschen kleine Flächen urbar gemacht und pflanzen dort an, was sie zum Leben benötigen.

## **Extremwetter führt zu Wassermangel**

Vor allem die Wasserversorgung stellt die Landbevölkerung vor große Probleme. In den Höhenlagen ist das Grundwasser meist nicht zugänglich. Viele Dörfer haben keine eigenen Quellen; die Menschen müssen weite Wege zurücklegen, um an Wasser zu gelangen. Der Klimawandel macht es nicht leichter, denn die Extremwetterlagen nehmen auch in Bhutan zu: Zur Monsunzeit im Sommer kommt es verstärkt zu Überschwemmungen, im Winter dagegen fällt seit Längerem immer weniger Regen. In den abgelegenen Bergregionen haben die Menschen bislang wenig Möglichkeiten, Regenwasser aufzufangen und zu speichern. Das meiste davon fließt zu schnell in die Täler ab, das vorhandene Wasser ist häufig verunreinigt.

Über die Selbstversorgung hinaus ist es für die Menschen hier besonders schwierig, ein zusätzliches Einkommen zu erwirtschaften, denn der Transport der



Die Mitglieder des Vereins «Nomadenhilfe» tauschen sich regelmäßig zum Projektfortschritt aus.  
Foto: Annette Etges

landwirtschaftlichen Erzeugnisse zu den Abnehmern ist häufig zu langwierig und damit zu kostspielig. Auch Touristen verirren sich selten nach Tsirang, die ausländischen Besucher erkunden eher die besser erschlossenen Regionen in Zentralbhan, wo zudem ein gemäßigteres Klima herrscht.

### **Gemeinsam mit Einheimischen die Region voranbringen**

Es gibt also Gründe genug, die Lebensbedingungen in der abgelegenen und unterentwickelten Region mit Entwicklungsprojekten voranzubringen. Seit 2017 engagiert sich dort der Kölner Verein «Nomadenhilfe» – schwerpunktmäßig in den südlichen Distrikten Tsirang und Chukha. Die studierte Asienwissenschaftlerin Sandra Busch hatte den Verein 2008 gegründet und zunächst Projekte für Nomaden in Tibet organisiert. So baute sie dort zum Beispiel eine Krankenstation und eine Schülerhilfe auf. Mit der Zeit wurde das Engagement in Tibet durch die politischen Verwerfungen allerdings zunehmend erschwert.

2016 lernte Sandra Busch bei einem Sprachkurs in China Gewang Dorji aus Bhutan kennen, der ihr damals von der Armut der Bevölkerung in dem Königreich berichtete. Dorji selbst war als eines von sieben Kindern

in sehr armen Verhältnissen in der Hauptstadt Thimphu aufgewachsen und hatte als Erster der Familie die Möglichkeit zu studieren. Sandra Busch reiste gemeinsam mit ihm nach Bhutan und begann mit dessen Unterstützung, das Engagement des Vereins auf die ländlichen Bezirke Bhutans auszuweiten. Gewang Dorji gründete 2016 gemeinsam mit drei Mitstreitern in Bhutan die Hilfsorganisation «Druk Rangyuel Phendeyling» (DRPL), die als Partnerorganisation eng mit der Nomadenhilfe zusammenarbeitet.

Seitdem besucht Sandra Busch regelmäßig die abgelegenen Regionen in Bhutan. «Für Reisen innerhalb von Bhutan muss man sehr viel Zeit einplanen», berichtet sie. Die Straßen sind zum großen Teil nicht befestigt, selbst mit einem Jeep kommt man über weite Strecken nur im Schrittempo voran. Es gibt so gut wie keine ebenen Landstriche. Die schmalen Wege führen in engen Serpentinaunen unentwegt hinauf und hinunter. In den abgeschiedenen Dörfern angekommen, war Sandra Busch zunächst schockiert von der bitteren Armut. «Die Menschen besitzen meist nur Kochgeschirr und etwas Kleidung, sie schlafen auf Filzmatten auf dem Holz- oder Lehmbo-



Vertreterinnen und Vertreter der Dorfgemeinschaft besprechen mit Projektleiter Gewang Dorji weitere Arbeitsschritte.



## Neue Einkommensquelle: Kardamom, Kurkuma und Ingwer

Gemeinsam mit ihrer Partnerorganisation DRPL und den Menschen vor Ort hat Sandra Busch auf vielen Ortsversammlungen und in Gesprächen diskutiert, wie die Lebensqualität verbessert werden könnte. In den Dörfern der Gegend herrscht von jeher ein ausgeprägtes Gemeinschaftsgefühl. Für wichtige Entscheidungen und um anstehende Themen zu besprechen, kommen die Dorfbewohner regelmäßig zusammen.

**«HILFE ZUR SELBSTHILFE STEHT  
IM MITTELPUNKT. WIR GREIFEN NUR  
IDEEN AUF, DIE VON DER LOKALEN  
BEVÖLKERUNG KOMMEN.»**

Sandra Busch, Verein «Nomadenhilfe», Köln

Die Nomadenhilfe unterstützte die Einwohner zum Beispiel bei der Anschaffung von Zäunen für die Felder. Diese sind dringend nötig, weil sonst ein großer Teil der Ernte von Wildtieren gefressen wird. Jetzt müssen die Bauern die Nächte nicht mehr auf den Feldern verbringen, um die Tiere zu vertreiben. Auch die Idee, Kardamom, Kurkuma

und Ingwer anzubauen, brachten die Bewohner ein. «Diese Gewürze wachsen in der Region besonders gut und können wegen ihrer langen Haltbarkeit auch gut transportiert und verkauft werden», erklärt Gewang Dorji, Leiter der Hilfsorganisation DRPL.

## Wasserversorgung für 15 Haushalte

Immer drängender dagegen werden die Probleme bei der Wasserversorgung: So hat die Nomadenhilfe 2019 ein Wasserprojekt ins Leben gerufen – mit dem Ziel, das Regen- und Quellwasser vor Ort aufzubereiten und zu speichern. Mit Unterstützung durch das EWS-Förderprogramm startete der Verein gemeinsam mit DRPL im Frühjahr 2019 ein Pilotprojekt im Distrikt Tsirang. Im Dorf Tsoe wurden für 15 Haushalte je ein Wassertank und eine kleine Aufbereitungsanlage installiert.

Das gespeicherte Wasser in den Tanks eignet sich bisher nicht zum Trinken, weil es durch starke Regenfälle oft verschlammt und durch Müllablagerungen verunreinigt ist. Deshalb werden solarbetriebene Filteranlagen aufgestellt. Die modernen Geräte kombinieren mehrere Aufbereitungsverfahren. Da das Wasser oft stark verschmutzt ist, wird es zunächst vorgefiltert und so von grobem Schmutz gereinigt. In einem darauffolgenden mehrstufigen Prozess

werden Chemikalien, Bakterien, Mikroben und Parasiten entfernt. Um das Wasser aufzuwerten, werden schließlich wertvolle Mineralien hinzugefügt. Der Betrieb der Anlagen erfolgt durch kleine Solarmodule mit einer Leistung von bis zu zweieinhalb Kilowatt, die auf den Dächern installiert werden. Das Pilotprojekt kam im Dorf sehr gut an, die Erzählungen davon machten die Runde. Viele weitere Dörfer bekundeten daraufhin ebenfalls Interesse.

## Wasseraufbereitung für Schulen und das Dorf

Nun wird das Wasserprojekt ausgeweitet und von den EWS mit der Weihnachtsaktion 2019 unterstützt. Damit sollen in sieben besonders abgelegenen Dörfern in den Distrikten Tsirang, Chukha, Samtse und Dagana große Wassertanks mit einem Fassungsvermögen von bis zu 5.000 Litern und entsprechend leistungsstarke Aufbereitungsanlagen installiert werden.

Errichtet werden die Anlagen in und an Schulgebäuden. Die Schulen im ländlichen Bhutan liegen meistens mitten in den Dörfern und bestehen aus mehreren, oft sehr schlichten Bauten, in denen die Klassen unterrichtet werden, und aus einem Gemeinschaftshaus, wo man sich versammelt, gemeinsam isst und lernt. Die Lehrer und auch der Direktor wohnen zumeist auf dem Schulgelände. Man entschied sich für die Schulen als Standort, weil den Dorfbewohnern die Versorgung ihrer Kinder besonders wichtig ist.

Schuldirektor Lhundup Gyeltsen aus Meritsemo im Distrikt Chukha hat sich besonders intensiv für das Schulprojekt eingesetzt. «Für die Schülerinnen und Schüler stellt das Trinkwasser in der Schule eine bedeutsame Verbesserung dar», sagt er, schließlich sinke das Risiko von Erkrankungen und die Wasserversorgung vor Ort ermögliche den Kindern ein unterbrechungsfreies und konzentriertes Lernen – und damit letztlich mehr Zukunftschancen. Zum Projekt gehört auch, den Familien Solarlampen zur Verfügung zu stellen. So haben die Kinder die Möglichkeit, auch nach Einbruch der Dunkelheit noch Hausaufgaben zu machen oder zu lesen.

Die Wassertanks sind so groß ausgelegt, dass neben den Schulen auch die Dorfhaushalte an die Versorgung angeschlossen werden können. Mit solarbetriebenen Pumpen und Sprinkleranlagen können darüber hinaus auch die Felder bewässert werden. «Der Einsatz von Sprinklern beruht auf der Idee eines Bauern in Tsirang, der an einem Kardamomprojekt beteiligt war. Er hat eine Sprinkleranlage komplett alleine gebaut und installiert. Das war in

der Gegend eine Riesenattraktion», erzählt Sandra Busch lachend. Der findige Landwirt wurde bei dem Wasserprojekt inzwischen als Koordinator engagiert.

## Frauen werden zu Wasserexpertinnen ausgebildet

Im Rahmen des Projekts spielen nicht nur die Bildungschancen der Schülerinnen und Schüler eine Rolle. Auch die Erwachsenen profitieren – über die Verfügbarkeit von sauberem Wasser hinaus: Denn eines der Ziele ist es, dass die Dorfbewohner die Anlagen selbstständig betreiben und warten können. «Wir werden deshalb in jedem Dorf eine Frau zur Wasserexpertin ausbilden, die sich um die Geräte kümmern wird und für Fragen zur Verfügung steht», so Sandra Busch. Zum anderen will der Verein die Bevölkerung umfassend über die Bedeutung von sauberem Wasser informieren – mit Workshops an den Schulen für Jung und Alt.

Die geplanten Wassertanks und Aufbereitungsanlagen sollen bis zum Beginn der nächsten Monsunzeit im Juni 2020 installiert sein. Sandra Busch ist zuversichtlich, dass das klappen wird: «Ich bin immer wieder begeistert, wie positiv die Menschen in den Projektgebieten trotz der Armut eingestellt sind und wie tatkräftig sie daran arbeiten, ihre eigene Situation zu verbessern», sagt sie. Für sie ein Zeichen dafür, dass Zufriedenheit nicht unbedingt mit Reichtum einhergehen muss. Und dass in Bhutan die Politik des Landes nicht auf ein möglichst großes Einkommen, sondern auf das Glücksempfinden der Menschen ausgerichtet wird, scheint nach den Erfahrungen von Sandra Busch – trotz all der Armut – tatsächlich Wirkung zu entfalten.

### Nomadenhilfe e. V.

Der Verein Nomadenhilfe wurde 2008 mit Sitz in Köln gegründet. Er unterstützt gemeinsam mit seiner bhutanischen Partnerorganisation «Druk Rangyuel Phendeyling» (DRPL) derzeit schwerpunktmäßig die Landbevölkerung in abgelegenen Regionen Bhutans.



Diesen Artikel mit weiteren Fotos finden Sie auch online: [www.ews-schoenau.de/magazin/bhutan](http://www.ews-schoenau.de/magazin/bhutan)





Links: Häufig teilen sich mehrere Familien einen Wasserzugang. Rechts: Die Versorgung mit sauberem Wasser in der Schule vermindert das Krankheitsrisiko und ermöglicht ein konzentriertes und störungsfreies Lernen.



Im Dorf Tsoe in Tsirang sind die ersten solarbetriebenen Wasserfilter installiert.

Die Menschen leben inmitten des Dschungels, ein Teil der Ernte geht immer wieder an die dort lebenden Wildtiere verloren.





ZUR SACHE

# WIE GEHT MIETERFREUNDLICHER KLIMASCHUTZ?

EIN BERICHT VON SOPHIE SCHMALZ

**NICHT NUR DIE MIETEN IN DEN STÄDTEN STEIGEN, SONDERN  
AUCH DIE EMISSIONEN. KLIMA- UND MIETERSCHUTZ SCHEINEN UNVEREINBAR –  
DOCH BEIDES SOLLTE MÖGLICH SEIN.**





**D**eutschland ist nicht nur ein Land, in dem die Mieten boomen, sondern auch ein Land der alten Ölheizungen – die neben den Wohnungen vor allem das Klima erwärmen. «Zwei große Probleme, die wahrscheinlich nur zusammen gelöst werden können», sagt Paula Brandmeyer von der Deutschen Umwelthilfe (DUH) – die aber politisch derzeit mal wieder gegeneinander ausgespielt würden, fügt die stellvertretende Bereichsleiterin für Energie und Klimaschutz hinzu. Die neuen klimapolitischen Maßnahmen und Gesetze, wie das im Oktober beschlossene Ölheizungsverbot oder der Emissionshandel für den Gebäudebereich, ändern daran nichts. Dabei könnte die soziale Frage für eine urbane Wärmewende der Schlüssel zum Erfolg sein.

In Deutschland besitzen nur wenige Menschen selbst eine Wohnung, die meisten wohnen zur Miete – vor allem in den Städten, dort sind es 75 Prozent der Bevölkerung. Zur Miete wohnen ist teuer und wird vor allem im urbanen Raum immer teurer: Jüngste Studien für Berlin

zeigen, dass sogar Menschen mit durchschnittlichem Einkommen häufig keine Wohnung mehr finden. Und als ob das nicht schon schlimm genug wäre: In Deutschland wird weiterhin mit alten dreckigen Heizungen geheizt. Obwohl es seit Jahren saubere Alternativen gibt, die zudem bezahlbar sind.

### **Deutschland heizt vor allem fossil**

Knapp 50 Prozent der Wohnungen in Deutschland heizen laut Angaben des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) mit Erdgas. Und 25 Prozent mit Öl – aktuell der unsauberste Brennstoff, den es auf dem Markt gibt. Zudem gelten 90 Prozent der Ölheizungen als veraltet. Was bedeutet, dass sie über 27 Jahre auf dem Buckel haben. Wird also heute eine neue Ölheizung eingebaut, kann es sein, dass diese im Jahr 2050 noch immer läuft. An dem fossilen Wärmemix hat sich in den letzten zwanzig Jahren wenig geändert. Auch die Fernwärme, die



rund 14 Prozent der Wärmeversorgung im Wohnungsbestand ausmacht, ist überwiegend fossil: Rund 50 Prozent wird mit Erdgas erzeugt, knapp 30 Prozent mit Braun- und Steinkohle, so das Statistische Bundesamt. Immerhin ist der Anteil der Erneuerbaren in der Fernwärme seit 2010 leicht gestiegen. Zum Glück, denn in den meisten Klimaschutzszenarien spielt die Fernwärme eine zunehmend wichtige Rolle, wenn es darum geht, die Klimaziele zu erreichen.

### Heizkosten belasten Mieterhaushalte erheblich

Was schlecht fürs Klima ist, kostet Mieter zudem eine Menge Geld: Private Haushalte zahlen jährlich für das Heizen durchschnittlich so viel wie für eine 13. Monatsmiete, errechnete das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin). Die sogenannte «zweite Miete» belastet die Haushalte damit erheblich. Nach Angaben des Deutschen Mieterbunds liegt die Wohnkostenbelastung von Mietern derzeit insgesamt im Schnitt bei 30 Prozent, einkommensschwächere Haushalte zahlen sogar 46 Prozent ihres Nettoeinkommens.

Wie klimafreundlicher geheizt werden kann, ohne dass die Heizkosten steigen, zeigt ein Projekt in Hamburg. Im Heizhaus des Quartiers Heidrehmen im Stadtteil Sülldorf brummen die Motoren. Der Raum des kleinen Gebäudes

vibriert, ein Dutzend Maschinen stehen dicht aneinandergereiht. Vor einer großen Anlage, die laut und tief rumort, steht Ingo Schultz und tippt mit dem Finger auf eine digitale Anzeige: «Mit diesem neuen Blockheizkraftwerk wird das Quartier mit klimafreundlicher Wärme versorgt», sagt der Teamleiter für Wärme und Contracting der «Hamburg Energie». Das städtische Unternehmen versorgt das Quartier des «Bauvereins der Elbgemeinden eG» (BVE) mit Strom und Wärme. Schultz zeigt auf eine weitere Anlage – einen Pufferspeicher, der rohrförmig bis unter die Decke des Raums ragt und Wärme speichert, die gerade nicht gebraucht wird: «Der Clou ist das Zusammenspiel der verschiedenen Anlagen. Nur wenn das gut klappt, können Emissionen reduziert werden.»

Zwar verbrennen die beiden Blockheizkraftwerke des Heizhauses weiterhin Erdgas, doch wird dabei auch Strom produziert und dank Wärmepumpe zusätzlich die Wärme der Abluft genutzt, anstatt diese ungenutzt in die Umwelt abzugeben. Zwei Gaskessel nutzen die Wärme aus dem Wasserdampf der Abgase, die beim Verbrennen von Gas entsteht. Eine Power-to-Heat-Anlage wandelt überschüssigen Strom in Wärme um. Die Reduktion der Emissionen ist beachtlich: Im Quartier, in dem 1.750 Menschen leben, konnten diese fast halbiert werden – nach Angaben von Hamburg Energie sind es jährlich knapp 46 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen.



Im Heizhaus im Quartier Heidrehmen in Hamburg werden durch die Modernisierung der Wärmeversorgung nun Emissionen eingespart. Foto: Maria Feck



«Wohnungen in deutschen Städten zu beheizen gilt als Sorgenkind des Klimaschutzes», so Paula Brandmeyer von der DUH. Ein Problem, das eher größer wird als schrumpft, schließlich ziehen immer mehr Menschen in die Stadt. Urbane Räume wachsen – und mit ihnen die Emissionen. Schon heute verursachen Städte einen Großteil der Treibhausgasemissionen.

## **«TECHNISCH UND POLITISCH WÄRE ES MACHBAR, DIE KLIMAZIELE ZU ERREICHEN.»**

Paula Brandmeyer, Deutsche Umwelthilfe

Der Gebäudesektor trägt, laut Klimaschutzplan der Bundesregierung, indirekt zu rund 30 Prozent und direkt zu rund 13 Prozent der Emissionen bei. Bis 2050 sollen alle Gebäude «nahezu klimaneutral» werden. Für den Weg dorthin heißt das festgeschriebene Ziel, die direkten Emissionen bis 2030 um knapp die Hälfte von derzeit 130 auf rund 71 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> zu reduzieren. Mit dem «Weiter so» der derzeitigen Politik wird dieses Ziel aber eher krachend verfehlt, prognostizieren Studien, wie beispielsweise die von der Berliner Denkfabrik «Agora Energiewende». Vom langfristigen Ziel der Klimaneutralität bis 2050 ganz zu schweigen.

### **Schlupflöcher beim Ölheizungsverbot**

«Technisch und politisch wäre es machbar, die Klimaziele zu erreichen, davon bin ich überzeugt», sagt Brandmeyer. «Allerdings ist der Gebäudesektor träge. Die Investitionszyklen sind hingegen sehr lang. Wenn die Politik weiterhin nichts tut, schaffen wir es nicht.» Eine Heizung oder eine Hausfassade kann nicht so einfach ersetzt werden wie ein Auto oder ein Fernseher. So läuft ein Blockheizkraftwerk rund 15 Jahre, eine Wärmepumpe 25. Auch eine Fassade wird höchstens alle 20, 30 Jahre saniert, und eine heute neu installierte Ölheizung wird oft frühestens nach einem Vierteljahrhundert ersetzt. «Daher sollten Ölheizungen so schnell es geht, also ab 2020, verboten werden», fordert Brandmeyer. «Mit Ölheizungen zu heizen ist komplett altbacken.» Doch damit die Klimaziele erreicht werden könnten, sollten wir nicht nur bald auf Öl, sondern auch auf Erdgas verzichten, weshalb die DUH zusätzlich ein Verbot von Gasheizungen ab 2025 für unverzichtbar hält.

Zwar beschloss die Bundesregierung Ende Oktober, Ölheizungen zu verbieten – wenn auch nicht sofort, sondern erst ab 2026 –, allerdings hat das Verbot Schlupflöcher: So dürfen Ölheizungen laut dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) weiterhin in solchen Gebäuden installiert werden, die keinen Anschluss an das Fernwärmenetz haben und bei denen eine anteilige Versorgung mit Erneuerbaren Energien technisch unmöglich oder wirtschaftlich unzumutbar wäre. «Ölheizungen können so dank erfolgreicher Lobbyarbeit auch nach 2026 eingebaut werden, beispielsweise als Hybridlösung in Kombination mit Solarthermie», urteilt Brandmeyer; zudem sei unklar, wann etwas als wirtschaftlich bewertet werde und wann nicht. «Zwischen den Zeilen steht, dass die Regierung die Erneuerbaren nicht ausreichend fördern will», fügt die Umweltexpertin hinzu.

Bleibt die Politik bei ihrer laxen Haltung zu Ölheizungen, stellt sich die Frage nach anderen Lösungen. Für einen klimaneutralen Gebäudebestand im Jahr 2050 bräuchte es neben emissionsarmen Heizungen vor allem energetische Sanierungen, wie neue Fassaden, Fenster und Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. «Energetische Sanierungen gibt es aber nicht zum Nulltarif», sagt Ulrich Ropertz, Geschäftsführer des Deutschen Mieterbunds (DMB). «Sie sind mittlerweile Synonym für die drastisch steigenden Mieten und die Verdrängung geworden», so Ropertz. Dabei hätte der Bestand und damit die Mietwohnungen doch eine wichtige Bedeutung, um die Klimaziele zu erreichen. Denn nicht nur im Verhältnis zu allen anderen Emissionen mache der Bestand einen großen Batzen aus, sondern auch im Vergleich zum Neubau.

### **Mieten dürfen nicht weiter steigen**

«Energetische Sanierungen werden sicherlich auch mal missbraucht, um Mieten zu steigern», sagt Brandmeyer. Dadurch würden sie in Verruf geraten. Dabei seien es doch nicht die Sanierungen, sondern andere Gründe, wie hohe Grundstückspreise, die das Bauen teuer mache. Doch wer in einer Mietwohnung lebt, kennt das Problem: Es wird saniert, die Miete steigt. Bis zu acht Prozent der Modernisierungskosten dürfen laut Gesetz auf die Jahresmiete aufgeschlagen werden. Absolut darf die Miete maximal drei Euro pro Quadratmeter innerhalb von sechs Jahren steigen. «Wer das Thema ›bezahlbares Wohnen‹ ernst nimmt, muss sicherstellen, dass auf die Mieterhaushalte nicht noch weitere Mietbelastungen zukommen», so Ropertz vom DMB.

## **«DIE KOSTEN ZWISCHEN MIETERN, VERMIETERN UND ÖFFENTLICHER HAND MÜSSEN AUFGETEILT WERDEN.»**

Ulrich Ropertz, Deutscher Mieterbund

Wenn Vermieter die Mieten jedoch nicht erhöhen dürfen, würden die Investitionen in die Wohnungsbestände im Zweifel zurückgehen, so Ropertz. Es brauche daher Anreize für Investitionen, damit die Klimaschutzziele erreicht würden. Noch ist die energetische Sanierungsrate zu niedrig. Und die von der Bunderegierung angestrebte Verdopplung der Rate im Gebäudebestand auf zwei Prozent pro Jahr zeichnet sich weiterhin nicht ab.

«Die Kosten zwischen Mietern, Vermietern und öffentlicher Hand müssen aufgeteilt werden – das sogenannte Drittelmodell», sagt Ropertz vom DMB, «dann könnten Mieterschutz und Klimaschutz vereinbar sein.» Bisher drücke sich die Politik um diese Frage und würde alle Beteiligten im Stich lassen. Zudem bräuchte es mehr öffentliche Förderungen. «Alleine im vermieteten Wohnbereich sind Förderungen von rund sechs Milliarden Euro notwendig, um Modernisierungsmaßnahmen in etwa warmmietenneutral auszugestalten», so Ropertz. Warmmietenneutral bedeutet, dass die Warmmiete nach einer Sanierung nicht steigt. Wie das funktionieren kann, zeigt das Quartier Heidrehmen – unter anderem, indem unterschiedliche Fördertöpfe angezapft wurden.

## **«WÄRMESANIERUNG IST WICHTIG FÜR DEN KLIMASCHUTZ.»**

Hilde Hering, Mieterin im Quartier Heidrehmen

Vor einem der Wohnhäuser des Quartiers in Hamburg-Sülldorf schiebt Hilde Hering einen Kinderwagen über einen kleinen Platz in Richtung S-Bahnhof-Station Iserbrook, um ihren Enkel abzuholen. «Seit 1967 wohne ich in diesem Quartier. Anfangs wurde hier noch mit Öl geheizt», sagt die 73-Jährige. Sie ist Mieterin der ersten Stunde, das Quartier wurde vor 50 Jahren gebaut. «Dass die Energieversorgung jetzt umgestellt und unsere Fassade neu gemacht wurde, finde ich richtig gut. Das ist wichtig für den Klimaschutz», so Hering. Ihre Heizkosten seien seitdem sogar leicht gesunken und ihren Strom beziehe sie nun aus dem Heizhaus des Quartiers, das Hamburg Energie direkt vor Ort betreibt.

Hinter dem Platz auf der anderen Seite des Wohnhauses sind noch die Reste einer Baustelle zu sehen, vereinzelt schauen Rohrteile aus der Erde. Das zwei Kilometer lange Nahwärmenetz wurde erneuert, «dadurch haben wir rund 70 Prozent weniger Energieverlust», sagt Cornelius Zerwig vom Bauverein BVE, Hamburgs größter Wohnungsbau-genossenschaft. «Die drei Gebäude haben wir komplett saniert, praktisch einmal neu eingepackt», so Zerwig.

## **Der Dschungel an Fördertöpfen ist ein Problem**

«Ohne Förderung wären die Warmmieten im Quartier gestiegen», sagt Ingo Schultz von Hamburg Energie, die mit dem Bauverein kooperieren und die Heizzentrale modernisierten. «Hamburg Energie investierte rund 500.000 Euro in die Modernisierung der Energieversorgung seit Anfang 2017», berichtet er. Rund 150.000 Euro seien zusätzlich durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert worden. Der Bauverein trieb bei weiteren drei Institutionen Fördermittel für die Modernisierung der Gebäude und des Nahwärmenetzes ein. «Der Dschungel an Fördermaßnahmen ist ein großes Hindernis», so Cornelius Zerwig vom BVE, «auch weil die Kriterien der unterschiedlichen Institutionen teilweise divergieren.»

«Aber selbst, wenn die Förderungen gebündelt und erhöht werden würden, ich wüsste gar nicht, wer das alles umsetzen soll», so Zerwig. «Auf eine Baugenehmigung warte ich bis zu einem Jahr.» Um die Klimaziele sozialverträglich zu erreichen, müssten daher Förderungen massiv ausgebaut, aber auch die Wirtschaft mitgenommen und das Handwerk gestärkt werden.

## **Bezahlbare Mieten und Klimawandel zusammendenken**

Um den Mietenwahnsinn zu stoppen, wurde für Berlin im Oktober 2019 ein gesetzlicher Mietendeckel beschlossen. «Das ist gut. Aber der Aspekt Klimaschutz fehlt komplett», sagt Paula Brandmeyer von der Deutschen Umwelthilfe. Auch in Bezug auf den Milieuschutz seien die beiden Themen nicht aufeinander abgestimmt. «Es geht immer nur um das eine oder das andere Thema. Knapper Wohnraum und ein klimaneutraler Bestand werden zu wenig zusammengedacht – politisch, in der Gesetzgebung, aber auch in der Berichterstattung», so Brandmeyer.

Viele der klimapolitischen Maßnahmen, die derzeit auf Bundesebene für den Gebäudebereich verabschiedet



Hilde Hering ist Mieterin im Quartier, seit 50 Jahren wohnt sie hier: «Anfangs wurde hier noch mit Öl geheizt.»



Modernisierung nicht nur im Heizhaus: Die Wohnungen bekamen neue Fenster und die Hausfassaden wurden saniert.

Fotos: Maria Feck



werden, gehen nach Ansicht von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern nicht weit genug, um die Ziele zu erreichen. So ist laut dem DIW Berlin ein Preis von zehn Euro pro Tonne Emissionen für den Gebäudesektor ab 2021 viel zu niedrig; das «Gesetz über ein nationales Emissionshandelssystem für Brennstoffemissionen» (BEHG) geht aus dem Klimaschutzprogramm 2030 hervor. Allerdings gibt es verfassungsrechtliche Bedenken, ob ein Handel mit Festpreisen eingeführt werden darf, wie eine Anhörung Anfang November im Bundestag und neueste Studien bestätigen. Ein höherer CO<sub>2</sub>-Preis in Form einer Steuer könnte hingegen sozialverträglich sein, sagen weitere Studien, wie die vom Öko-Institut oder des DIW Berlin. Sie schlagen vor, das eingenommene Geld an die Bevölkerung zurückzuveteilten.

Wenn das Pariser Klimaabkommen in Deutschland umgesetzt werden soll, bedarf es einer sofortigen Wärmewende – hin zu klimafreundlichen Heizungen und umfassenden energetischen Sanierungen –, vor allem im urbanen Raum. Um zu beurteilen, wo eine Wärmepumpe benötigt wird oder an welchen Orten Wärmenetze aufgebaut werden können, seien Planungen auf kommunaler Ebene notwendig, sagt Paula Brandmeyer von der DUH. Das Quartier Heidrehmen zeigt, wie Lösungen vor Ort

gefunden werden können, ohne dass Mieter noch tiefer in die Tasche greifen müssen. Allerdings reicht das nicht aus. Für eine Wärmewende ist das nur ein Zwischenerfolg.

Gleichzeitig müssen die Erneuerbaren massiv ausgebaut werden – für den Wärmesektor also Technologien wie Wärmepumpe, Holz- und Solarenergie. Dafür sind Förderungen, Mietpreisbremsen, die gleichzeitig das Klima schützen, und soziale Flankierungen bei Maßnahmen wie einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung nötig. «Was definitiv nicht geht, ist, beschlossene Klimaziele aus neuen Gesetzesentwürfen einfach wieder herauszustreichen, wie es Ende Oktober mit dem Gebäudeenergiegesetz gemacht wurde», sagt Brandmeyer. Doch an das heikle Thema Gebäude traue sich niemand ran, weil die Lobby sehr stark sei und es «dem Menschen an sein Zuhause geht – es geht um das Dach überm Kopf». Anstatt politisch Verantwortung zu übernehmen, was vielleicht den ein oder anderen unbeliebt machen könnte, so Brandmeyer, «lässt man den Karren lieber vor die Wand fahren».



Diesen Artikel mit weiteren Fotos und Informationen finden Sie auch online: [www.ews-schoenau.de/magazin/waermewende](http://www.ews-schoenau.de/magazin/waermewende)



ZUM GLÜCK

# WATT AUS WASSER

EIN BERICHT VON DANIEL HAUTMANN

ÜBER 7.000 WASSERKRAFTWERKE GIBT ES IN DEUTSCHLAND,  
DIE MEISTEN DAVON SIND KLEINANLAGEN. EINE DAVON BETREIBT STEFAN JAKOBI  
AUS DEM THÜRINGISCHEN MOTZLAR.



Immer gleichen Rhythmus stampft Stefan Jakobis Wasserkraftwerk durch die Tage und Nächte. Während andere kein Auge zumachen würden, schlummert er seelenruhig. Was ihn aus dem Schlaf reißt, sind ungewohnte Geräusche seines Wasserrads. Jakobi steigt dann aus dem Bett, schnappt sich seine Taschenlampe und sucht die Quelle des störenden Rumorens. Ein Grund könnte Treibgut sein, das gegen den Rechen poltert. Oder Äste, die in die Schaufeln gelangt sind und dort blechern klopfen: Jakobi kennt die Geräusche alle.

## Vom Säge- zum Kraftwerk

Der Kraftwerksbetreiber lebt mit seiner Familie im Biosphärenreservat Rhön, im Dreiländereck Hessen-Bayern-Thüringen. Sein Heimatort Motzlar hat 345 Einwohner und zwei Wassermühlen, die beide vom Flüsschen Ulster angetrieben werden. Hier wuchs Stefan Jakobi auf, direkt neben der Mühle aus dem 16. Jahrhundert, in der schon sein Großvater ein Sägewerk betrieb. Die Späne fliegen zwar längst nicht mehr, erahnen lässt sich das Ritsch-Ratsch und der Geruch frischen Holzes aber noch immer: Gusseiserne Maschinen zeugen von geschäftigen Zeiten. Meterlange Gestänge, die die Kraft der Wasserräder per Riemen übertrugen, hängen noch oben im Gebälk der Scheune. Im Regal stauben Ersatzteile vor sich hin.

### «DAS DING MUSS BRUMMEN.»

Stefan Jakobi, Kraftwerksbetreiber

Als Jakobi die stillgelegte Mühle 2004 von seinem Großvater erbt, ist ihm klar: «Das Ding muss brummen.» Also baut er sie zu einem Kraftwerk um. «Die beiden Originalwasserräder von 1923 sind noch drauf», sagt der gelernte Landmaschinen-Mechaniker stolz. «Daran habe ich je ein Getriebe angeflanscht und betreibe damit zwei Generatoren mit jeweils 7,5 Kilowatt.» Betonsockel hat er gegossen. Kabel verlegt. Schaltkästen angeschlossen. Zuletzt hat er die 36 Schaufeln der beiden vier Meter großen Räder gegen neue, effizientere ausgetauscht. Die Arbeit hat sich gelohnt: Das Ding brummt. «Wir erzeugen rund 50.000 Kilowattstunden pro Jahr», freut sich der 49-Jährige.

## Mobil dank Wasserkraft

50.000 Kilowattstunden. Für das, was man gemeinhin unter Wasserkraftwerk versteht, ist das eine Marginalie,

große Anlagen, etwa am Rhein, erzeugen Millionen Kilowattstunden. Doch für eine Familie ist es mehr als genug. Der Vier-Personen-Haushalt verbraucht pro Jahr rund 4.200 Kilowattstunden. Allerdings sind die Jakobis nicht Durchschnitts-, sondern Großverbraucher: Sie betanken ihr Elektroauto mit dem selbst gezapften Wasserstrom. Seinen Eigenverbrauch zählt Jakobi gar nicht erst, wie er sagt. Was er zählt, ist der Überschuss, den er ins Netz speist. Für jede Kilowattstunde bekommt er zwölf Cent. Rund 400 Euro spült die Wasserkraft pro Monat in die Familienkasse.

«Kleinwasserkraft» nennt man Anlagen dieser Größenordnung. Sie zeichnen sich durch Nennleistungen bis etwa ein Megawatt aus. Zwar dominieren die Großwasserkraftwerke mit weit über 80 Prozent des gelieferten Stroms die Energieerzeugung, die vielen Tausend Kleinanlagen stellen aber den Großteil des Bestands dar. Ganz nach dem Motto: Kleinvieh macht auch Mist.

Der Anteil der Wasserkraft am Bruttostromverbrauch in Deutschland pendelt zwischen drei und vier Prozent. 20 Prozent davon erbringen die kleinen Wasserkraftwerke. Von den insgesamt rund 7.300 deutschen Kraftwerken, die der Bundesverband Deutscher Wasserkraftwerke e.V. (BDW) 2015 gezählt hat, leisten über 5.000 Anlagen weniger als 100 Kilowatt. Jakobis Mühle, mit ihren 15 Kilowatt, ist also ein Paradebeispiel für die kleine Wasserkraft.

## Bewährter Spitzenreiter bei Effektivität

Menschen wie Stefan Jakobi erhalten mit ihren Anlagen oft historische Bauten. Und nicht nur das: Sie tragen auch zur Stromversorgung bei. Denn mit ihrem Spitzenwirkungsgrad von über 90 Prozent lässt die Wasserkraft fast alle anderen Ökoenergiearten hinter sich. Während die Erträge von Windkraft und Photovoltaik fluktuieren, liefern Wasserkraftanlagen praktisch immer Strom – rund um die Uhr und das ganze Jahr hindurch. Die jährlichen Schwankungen bewegen sich im Bereich von zehn bis fünfzehn Prozent, hat das Umweltbundesamt berechnet. «Selbst im Rekordsommer 2018 liefen sie», sagt Helmut Jaberg, Professor für Hydraulische Maschinen und Systeme an der Technischen Universität Graz, und fügt an: «Da kann man sich drauf verlassen.»

Markus Zdrallek, Professor für Elektrische Energieversorgungstechnik an der Bergischen Universität Wuppertal, meint sogar, dass die kleinen Kraftwerke der Energiewende einen Bärendienst erweisen: Sie können den teuren und aufwendigen Ausbau der Netze im Zaum halten. Für die



Jahrzehntelang war die Mühle, die Stefan Jakobi heute gehört, als Sägewerk betrieben worden – emissionsfrei und effektiv.  
Foto: Privatbesitz

Studie «Netztechnischer Beitrag von kleinen Wasserkraftwerken zu einer sicheren und kostengünstigen Stromversorgung in Deutschland» von 2018 haben Zdrallek und seine Mitarbeiter fünf Wasserkraftregionen untersucht und zwei Dutzend Netze analysiert. Im Zentrum stand die Frage: Was wäre, wenn wir die kleine Wasserkraft nicht hätten? Zdralleks Antwort: «Statt Wasserkraft bräuchten wir mindestens die dreifache Leistung aus Windkraft oder sogar die fünffache Leistung aus Solar.»

### «KLEINE WASSERKRAFT HILFT, DIE NETZE ZU STABILISIEREN.»

Markus Zdrallek, Bergische Universität Wuppertal

Stephan Naumann vom Umweltbundesamt ist da allerdings skeptisch: «Im Detail ergeben sich aus der Studie einige Fragen. Der Nutzen der Kleinwasserkraft wird hier relativ unkritisch von der lokalen auf die bundesdeutsche Ebene übertragen.»

Zdrallek ist dennoch sicher: «Die kleinen Wasserkraftwerke sind eine wichtige Stützsäule des Energiesystems. Sie stabilisieren die Netze.» Bei einem flächendeckenden Stromausfall könnten sie zukünftig sogar ein Inselnetz bilden – und systemrelevante Einrichtungen, etwa Krankenhäuser, unabhängig vom Netz versorgen.

### Lokale Wasserkraft erspart Netzverluste

Laut Hans-Peter Lang, Präsident des BDW, reduzieren die Anlagen aufgrund ihrer Nähe zu den Stromverbrauchern zudem die Netzverluste: Sie erzeugen den Strom konstant und meistens dort, wo er gebraucht wird. Wasserkraftstrom muss daher nicht über lange Distanzen über die Netze transportiert werden. So ergeben sich Einsparungen in Höhe von rund einer Milliarde Euro, heißt es beim BDW.

Zwar stoßen Wasserkraftwerke kein oder kaum CO<sub>2</sub> aus, ganz ohne Folgen für die Umwelt ist aber auch das kleinste Wasserrad nicht: «Der Eingriff in die Natur ist da, da muss man gar nicht drum herumreden», sagt Helmut Jaberg. So kann es sein, dass die Anlagen mit ihren Querbauwerken Fischen und anderen Wasserorganismen die Wanderung versperren. Auch können sie die Fließgeschwindigkeit verändern und den Transport von Kiesel, Sand und Schlamm behindern.

Stefan Jakobis Mini-Wasserkraftanlage steht gut da. Der Mühlengraben leitet nur einen kleinen Teil des Wassers der Ulster zu seiner Anlage. Der Hauptstrom ist für Fische und andere Organismen also frei durchgängig. Andere Anlagen, sagt Wasserkraftexperte Stephan Naumann vom Umweltbundesamt, müssten erst aufwendig ökologisch modernisiert und mit Fischaufstiegen nachgerüstet werden. Das mache sie oft unwirtschaftlich. In dieser Hinsicht muss sich Stefan Jakobi keine Sorgen machen. Was ihm zu



Der Mühlengraben und die Wasserräder sind noch immer dieselben.  
Foto: Martin Leissl



denken gibt, ist etwas viel Gewaltigeres: der Klimawandel. Und mit ihm schwindende Wassermassen, das Ausbleiben von Schneefall und der Schneeschmelze im Frühjahr. Dafür gebe es mehr Starkregen, hat er beobachtet: «Im Sommer 2011 hatten wir ein Hochwasser in der Gegend. Da schwammen die Autos durchs Dorf. In dem Moment habe ich gemerkt, dass wir mit all unserem Konsum voll gegen die Wand fahren. Wir müssen was machen». Jakobi macht etwas: «Es vergeht kaum ein Tag, an dem ich nicht mit Leuten aus der Gegend über Energie und Umweltschutz rede».

## Wassermassen als Energiespeicher und Energielieferant

Verglichen mit den Großkraftwerken ist der Bau von Anlagen, wie sie Jakobi betreibt, eine Knopfloch-OP. Deutschlands größtes Wasserkraftwerk, das Pumpspeicherwerk Goldisthal in Thüringen, hat eine Leistung von 1.060 Megawatt – das Siebzigtausendfache von Jakobis Anlage. Das Megakraftwerk wurde 2003 gebaut, zapft allerdings nicht einfach die Kraft eines fließenden Gewässers an, sondern fungiert als gigantische Batterie. Herrscht Stromüberschuss, wird Wasser auf ein höhergelegenes Niveau gepumpt. Dazu wurde oben auf dem Berg ein Becken angelegt, das zwölf Millionen Kubikmeter Wasser fasst –

ein Volumen von 3.200 Olympiabecken. Wird schnell Strom benötigt, fließt das Wasser durch Turbinen und sammelt sich anschließend im unteren Speicherbecken. Keine Frage: Der Bau solcher Anlagen ist ein enormer Eingriff in die Natur.

Obwohl Wasserkraftwerke wie das in Thüringen deutlich mehr Strom liefern, sind kleine Anlagen meist umweltverträglicher und fügen sich viel harmonischer in die Landschaft ein. Nachholbedarf in Sachen Umweltschutz haben dennoch auch zahlreiche Kleinstwasserkraftwerke. Sie könnten sich bei Stefan Jakobi anschauen, wie es geht. Seine Mühle in Motzlar ist geradezu vorbildlich: Der Hauptstrom fließt an den beiden Mühlrädern vorbei. Die Abstände zwischen den Schaufeln sind groß und die Drehzahl ist gering.

Mit diesem Wissen kann Stefan Jakobi seelenruhig schlafen, während seine beiden Wasserräder durch die Nacht stampfen. Nur ganz selten muss er mal raus, wenn einmal wieder Treibgut gegen den Rechen poltert. Dann schnappt er sich seine Taschenlampe und macht sich auf die Suche nach dem Ursprung des Klapperns.



Diesen Artikel mit weiteren Fotos finden Sie auch online:

[www.ews-schoenau.de/magazin/wattauswasser](http://www.ews-schoenau.de/magazin/wattauswasser)

# IMPRESSUM

## EWS ENERGIEWENDE-MAGAZIN

### HERAUSGEBER

Sebastian Sladek (V.i.S.d.P.)  
EWS Elektrizitätswerke Schönau eG  
Friedrichstraße 53/55  
79677 Schönau  
www.ews-schoenau.de

### REDAKTION

Frank Dietsche, Werner Kiefer

### PRINT

#### ABONNEMENT

Die Printausgabe des Energiewende-Magazins kann kostenlos ganz einfach über das Bestellformular auf unserer Website abonniert werden: [www.ews-schoenau.de/abo-printmagazin](http://www.ews-schoenau.de/abo-printmagazin)

#### TEXTE

Benjamin von Brackel, Angelina Davydova, Daniel Hautmann, Richard Heede, Adrian Meyer, Sophie Schmalz, Christopher Schrader, Jan Schwenkenbecher, Peter Ugolini-Schmidt, Petra Völzing

#### FOTOS

Annette Etges, Maria Feck, Martin Leissl, Mummi Lú, Anne Morgenstern, Katie Orlinsky, Kencho Wangdi

#### GESTALTUNG, LAYOUT, SATZ

Katrin Schoof

#### ILLUSTRATION

Ole Häntzschel, Katrin Schoof

#### LEKTORAT UND KORREKTORAT

Georg Dietsche, Tina Wessel

#### FOTONACHWEISE

Coverfoto: Philipp Schilli / stock.adobe.com; S. 3: Sandra Uppenkamp; S. 23: Marc Eckhardt; S. 41 (Foto Heede): Santiago Ardiila Sierra; S. 48: Foto: time./Photocase, Hintergrund: Adobe Stock, Photocase, Montage: Katrin Schoof; S. 71 (Anzeige EWS): bespokegear.co.uk

#### BILDBEARBEITUNG

hausstætter, Berlin

#### DRUCK

Karl Elser Druck GmbH, Mühlacker

### REDAKTIONSANSCHRIFT

EWS Elektrizitätswerke Schönau eG  
Büro Berlin / Redaktion Energiewende-Magazin  
Lehrter Straße 57, Haus 1  
10557 Berlin  
[redaktion@energiewende-magazin.de](mailto:redaktion@energiewende-magazin.de)

### ONLINE

#### WEBSITE

[www.ews-schoenau.de/energiewende-magazin](http://www.ews-schoenau.de/energiewende-magazin)  
[www.energiewende-magazin.de](http://www.energiewende-magazin.de)

#### NEWSLETTER

[www.ews-schoenau.de/newsletter](http://www.ews-schoenau.de/newsletter)

#### KONZEPTION UND GESTALTUNG

mediaworx berlin: Georg Dietsche (Konzept), Torsten Stendel (Gestaltung), Claudia Bastert und Kai Widmann (Programmierung)

#### ONLINE-REDAKTION

Frank Dietsche, Georg Dietsche, Werner Kiefer, Katrin Schoof, Torsten Stendel

#### BILDRECHERCHE

Silke Reents, Katrin Schoof

#### LEKTORAT UND KORREKTORAT

Georg Dietsche, Juliane Möck, Tina Wessel



Erschienen im Dezember 2019

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Aufnahme in Online-Dienste sowie die Vervielfältigung auf Datenträgern nur nach Genehmigung des Herausgebers. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Wir übernehmen keine Gewähr für Links, die zu fremden Websites führen. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotos wird ebenfalls keine Gewähr übernommen.





**ES GIBT VIELE  
MÖGLICHKEITEN ...**

**ZU HAUSE STROM ZU ERZEUGEN.  
WIR ZEIGEN IHNEN, WELCHE SIE  
VON UNS GEFÖRDERT BEKOMMEN.  
LASSEN SIE SICH INSPIRIEREN!**

**Das Förderprogramm der EWS:**

[www.ews-schoenau.de/foerderprogramm](http://www.ews-schoenau.de/foerderprogramm)



atomstromlos. klimafreundlich. bürgereigen.



**VIEL MEHR  
ZU DEN THEMEN  
ENERGIEWENDE,  
KLIMAKRISE,  
ANTI-ATOM,  
GRÜNE TECHNOLOGIEN,  
ÖKONOMIE;  
MIT INTERNATIONALEM  
UND REGIONALEM FOKUS,  
IN AKTUELLEN  
UND NACHHALTIGEN  
REPORTAGEN,  
INTERVIEWS,  
FOTOS UND  
BERICHTEN  
FINDEN SIE ONLINE:  
[www.ews-schoenau.de/magazin](http://www.ews-schoenau.de/magazin)**