

Auf Papier / Nr. 11 / 2022

# ENERGIEWENDE-MAGAZIN

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

Die Energiegenossenschaft  
«Coopérnico» in Lissabon  
Mit der Sonne helfen

Lesen Sie unter anderem:  
Klimaschutz: Hoffnungsträger Algen + Mosambik: Landwirtschaft  
in neuen Wäldern + Europa: Putins Atomprofite stoppen + Indien:  
Kipppunkt Monsun + «Grenzen des Wachstums»: 50 Jahre – und jetzt?

**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,

während ich im idyllisch gelegenen Schönau über diesem Text sitze, herrscht nur zwei Flugstunden entfernt ein erbarmungsloser und verbrecherischer Krieg. Ein Krieg, von dem ich nicht weiß, welche Entwicklung er genommen haben wird, wenn Sie diese Zeilen lesen. Aber auf jeden Fall ein Krieg, der uns vor Augen führt, welche drastischen Folgen unsere unselige Abhängigkeit von der Fossilenergie hat. Der despotische Wille Wladimir Putins, seine Kriege mit

dem gierigen Raubbau an der Natur und Zukunft zu finanzieren, zeigt in denkbar grellstem Licht, wie begründet die Warnungen waren, die – wie wir darlegen – vor einem halben Jahrhundert mit der Studie «Die Grenzen des Wachstums» bekannt wurden.



Nur allzu viel von dem, was damals reine Prognose war, ist heute erlebbare und gefährliche Realität. Ob die Veränderung des Klimageschehens, die wir mit unserem Bericht über den unsteter werdenden indischen Monsun beleuchten, oder die Veränderungen der Biosphäre, über die unser Bericht zum Nutzen und der Gefährdung von Meeresalgen aufklärt: Es ist

immer wieder unser unheilvoller Beitrag zur Erderwärmung, der die Welt zu einem zunehmend riskanten und lebensfeindlichen Ort macht. Wie zumindest die konkreten Risiken der Klimakrise für Leib und Leben systematisch verringert werden können, erfahren Sie im Interview mit der Epidemiologin Debarati Guha-Sapir.

Dennoch sollten wir nicht vergessen, welche Wege uns in eine klimafreundlichere und gerechtere Zukunft führen: Wir stellen die portugiesische Energiegenossenschaft «Coopérnico» vor, die Solarpanels auf den Dächern sozialer Einrichtungen installiert und so Nachhaltigkeit mit gesellschaftlicher Teilhabe verbindet. Und wir berichten über den Schreiner und Architekten Allan Schwarz, der im massiv abgeholzten Mosambik nicht nur eine nachhaltige, erntereiche Wald- und Feldwirtschaft aufgebaut hat, sondern die Menschen dort auch darin unterrichtet, selbst solche Inseln der Fruchtbarkeit zu schaffen. Das ist eine unverzichtbare Pionierarbeit zur dringend gebotenen Wiederaufforstung – aber in Mosambik, einem der ärmsten Länder der Welt, gleichzeitig auch ein wirkungsvoller lokaler Schritt im Kampf gegen den Hunger.

Solche positiven Beispiele für entschiedenes Handeln und gemeinschaftliches Engagement sind in Zeiten wie diesen wichtiger denn je. Ich für meinen Teil glaube jedenfalls fest daran, dass wir den effektivsten Rohstoff für eine fossilfreie und friedliche Zukunft in uns selbst finden können: Zuversicht.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine anregende und im besten Sinne «bewegende» Lektüre!

Sebastian Sladek  
Herausgeber

# INHALT



SEITE 6

## ENTFESSELT – DER INDISCHE MONSUN

Die Vorhersagbarkeit des Monsuns prägt das Leben von über einer Milliarde Menschen. Doch nun macht ihn der Klimawandel unberechenbarer.

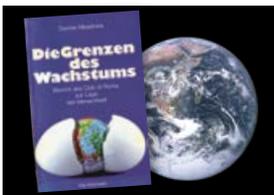
Ein Bericht von Benjamin von Brackel

SEITE 16

## FRAGEN RETTEN LEBEN

Wie kann man Menschen vor den Risiken der Klimakrise schützen? Eine Epidemiologin aus Brüssel forscht dazu – und hat erstaunliche Antworten parat.

Debarati Guha-Sapir im Gespräch mit Anne Backhaus



SEITE 24

## 50 JAHRE «DIE GRENZEN DES WACHSTUMS»

Die Studie des «Club of Rome» schockierte 1972 die Welt: Sie warnte vor dem Kollaps der Zivilisation, sollten wir unsere Lebensweise beibehalten.

Ein Bericht von Adrian Meyer

SEITE 31

## FÜNF FRAGEN AN «FRIDAYS FOR FUTURE»

Welche Schlüsse kann die junge Generation heute aus den «Grenzen des Wachstums» ziehen? Die FFF-Sprecherin Merit Willemer gibt Auskunft.

Nachgefragt von der Redaktion



SEITE 32

## ATOMDEALS MIT RUSSLAND BEENDEN – JETZT!

Der Ko-Vorsitzende einer russischen Umweltorganisation fordert, angesichts des Putinschen Expansionsdrangs alle Geschäfte mit «Rosatom» einzustellen.

Ein Gastkommentar von Vladimir Sliviyak von «Ecodefense»

---

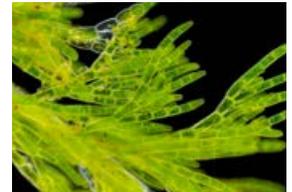
SEITE 34

---

**KLIMAHOFFNUNG ALGENZUCKER**

CO<sub>2</sub>-Speicher, Sauerstoffspender, Wandler von Licht in Biomasse: Algen bilden eine wesentliche Lebensgrundlage – und geben noch viele Rätsel auf.

Ein Bericht von Leonie Jost



---

SEITE 44

---

**BEZAHLBARE ENERGIE FÜR ALLE!**

Energiearmut wird endlich auch in Deutschland als Problem erkannt. Darin liegen Chancen – weil die Lösungen dafür auch zum Klimaschutz beitragen.

Ein Bericht von Sebastian Drescher



---

SEITE 50

---

**AUS LICHT WIRD SOLIDARITÄT**

Eine Genossenschaft installiert Solarpanels auf den Dächern sozialer Einrichtungen in Portugal – und zeigt, wie Bürgerenergie Gemeinsinn stiftet.

Ein Bericht von Svenja Beller



---

SEITE 58

---

**«WENN WIR IN SCHÖNAU NICHT GLÄNZEN, BLEIBEN WIR ÜBERALL MATT»**

25 Jahre nach der Netzübernahme durch die EWS sprechen wir mit zwei Zeitzeugen über Lust und Last der Rebellion – und wie Unmögliches gelingt.

Sebastian Sladek und Wolf Dieter Drescher im Gespräch mit Petra Völzing



---

SEITE 64

---

**DER WERT DER WÄLDER**

Bei seinem Projekt in Mosambik verbindet Allan Schwarz Wiederaufforstung mit Waldfeldbau – gut für den Klimaschutz und die Kleinbauern vor Ort.

Eine Reportage von Leonie March



---

SEITE 74

---

**IMPRESSUM**



A photograph of a flooded street in an Indian slum. The water is murky and deep, reaching up to the windows of a large red truck stuck in the middle. People are wading through the water, many holding umbrellas. In the background, there are makeshift buildings and a dense network of power lines and towers. The overall atmosphere is one of hardship and the impact of extreme weather.

ZUR SACHE

# ENTFESSELT – DER INDISCHE MONSUN

EIN BERICHT VON BENJAMIN VON BRACKEL

DIE VORHERSAGBARKEIT DES MONSUNREGENS PRÄGT DAS LEBEN VON ÜBER EINER MILLIARDE MENSCHEN. DOCH NUN MACHT DER KLIMAWANDEL DIE EXTREMEN REGENFÄLLE UNBERECHENBARER.



**W**etterphänomene sind oft chaotisch, schwer vorhersehbar und entfalten sich ganz allmählich, ohne dass hinterher geklärt werden kann, wann genau sie begonnen haben. Der indische Monsun – eine der gewaltigsten Umwälzungen von Wassermengen weltweit – verhielt sich da lange völlig anders. Er kam jedes Jahr pünktlich und brach dabei so abrupt über den indischen Subkontinent herein, dass man ihm in Indien einen festen Kalendereintrag gegeben hat: den 1. Juni. An diesem Tag entluden sich Jahr für Jahr große Regenwolken über dem südwestlichen Bundesstaat Kerala, und Millionen Menschen erlebten eine Umkehr des äußeren Aggregatzustands: von «trocken» zu «nass». Bis Mitte Juli breiteten sich die Regenfälle dann übers ganze Land aus. «Der Monsun lief beinahe so präzise ab wie ein Uhrwerk», sagt der Atmosphärenwissenschaftler Raghu Murtugudde, der am «Indian Institute of Technology Bombay» in Mumbai lehrt und forscht.

### **Temperaturgefälle als Treiber der Monsunwinde**

Wenn bei uns Winter herrscht und die Sonne ihre Energie durch die Neigung der Erdachse auf die Südhalbkugel konzentriert, strömt von den Landmassen Asiens ein konstanter, trockener Nordostwind über den Subkontinent – angetrieben von der Temperaturdifferenz zwischen Land und Ozean. Das ändert sich erst, wenn im späten Frühling der Zenit der Sonne den Äquator überschreitet und sie somit wieder die nördliche Hemisphäre aufheizt, etwa den

Norden Indiens und das Hochland von Tibet. Diese großen Landmassen wärmen sich schneller und stärker auf als der thermisch träge Indische Ozean. Damit kehrt sich das Temperaturgefälle zwischen Land und Ozean um, ein Luftdruckunterschied baut sich auf und der Wind dreht um 180 Grad: Von einem Tag auf den anderen ziehen nun Südwestwinde über Indien. Und die bringen warme und feuchte Luftmassen vom Indischen Ozean mit Regen. Viel Regen.

Dass die Regenzeit kurz bevorsteht, merkt Raghu Murtugudde zuallererst an all den Verkäufern, die auf Mumbais Straßen sowie in den Bussen und Zügen Regenschirme anbieten. Motorradfahrer motten ihre Fahrzeuge ein und Stadtbewohner füllen sauberes Wasser in Behälter ab – für den Fall, dass die Armenviertel überschwemmt werden, sich Fäkalien im Wasser über ganze Viertel ausbreiten und das Trinkwasser kontaminiert wird. «Wir stellen unseren Alltag komplett um, damit wir gut auf die Sintflut vorbereitet sind.»

Kommt der Regen, werden Reisen und Arbeitswege zum Problem: Flüge fallen aus, Busse und Züge bleiben stehen. Die bevorzugten Fortbewegungsmittel sind dann Fahrräder, die eigenen Füße oder im Notfall auch Boote. «Der Monsun verändert praktisch jeden Aspekt des täglichen Lebens», sagt der Erdsystemwissenschaftler.

### **Beschwernis und Segen zugleich**

Trotz aller mit ihm einhergehenden Beschwernisse ist der indische Monsun ein lebensnotwendiger Regenspender



Ein und derselbe Ort und doch zwei unterschiedliche Welten – je nachdem, ob der Monsun herrscht oder nicht: der Tafelberg von Matheran im Bundesstaat Maharashtra während der Trockenzeit (Bild links) und während des Monsuns (oben). \* Fotos: Arne Hückelheim / Wikimedia

für Indien, Pakistan und Bangladesch, also für gut ein Fünftel der Erdbevölkerung. Millionen Bauern richten sich nach der Regenzeit aus, denn schließlich bringt die rund vier Monate andauernde Monsunsaison vier Fünftel des jährlichen Niederschlags mit sich. Dank der Pünktlichkeit des Monsuns konnten sich die Menschen über Jahrhunderte hinweg gut darauf einstellen. Allerdings ändert sich das gerade, denn nun nimmt es der Klimawandel mit dem Monsun auf.

### «Schon leichte Schwankungen beim Monsun haben gravierende Folgen.»

Prof. Anders Levermann, Physiker am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)

Alles, was das Temperaturgefälle zwischen Landmassen und Ozean beeinflusst – also den Motor des Monsuns –, wirkt sich auf die Regenzeit aus. «Schon leichte Schwankungen beim Monsun haben gravierende Folgen, wie die Rückschau zeigt», sagt Anders Levermann vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK). «Waren die Regenfälle zehn Prozent stärker, führte das zu riesigen Überschwemmungen, waren sie zehn Prozent schwächer, gab es Dürren, Ernteauffälle und sogar Hungersnöte.»

Solche natürlichen Schwankungen kamen immer wieder vor, wie Wetteraufzeichnungen belegen. Wissenschaftler erwarten nun aber, dass die Monsunregenfälle dauerhaft an Stärke zulegen könnten. Denn wenn sich

die Landmassen im Zuge der Erderwärmung nun noch schneller aufheizen als die Ozeane, wächst das Temperaturgefälle. Und ein weiterer Effekt treibt die Monsunregenfälle an: Wärmere Luft speichert sieben Prozent mehr Feuchtigkeit pro Grad Celsius und kann dementsprechend mehr abregnen lassen. Alle Klimamodelle prognostizieren deshalb, dass der indische Monsun bis zum Ende dieses Jahrhunderts an Fahrt aufnehmen wird.

### Erdgeschichte, die im Meeresgrund schlummert

Vor einigen Jahren machte sich ein US-Meeresgeologe von der «Brown University» in Providence, Rhode Island, daran, diese Vorhersagen einem Realitätscheck zu unterziehen: Im November 2014 ging Steven Clemens – ein schlaksiger Professor mit weißem Bart und schwarzer Hornbrille – an Deck eines umgebauten Ölbohrschiffs, um im Golf von Bengalen nach Beweisen für ein Erstarken des Monsuns zu fahnden.

Zwei Monate suchte er gemeinsam mit 29 weiteren Wissenschaftlern an Bord der «Joides Resolution» am Meeresgrund nach Spuren aus der Vergangenheit. Den Ort hatte Clemens mit Bedacht gewählt: Wenn sich die Monsunregenfälle über dem indischen Subkontinent entladen, mündet das Wasser über die großen Flüsse in den Golf von Bengalen. «So ziemlich alles, was in Indien an den Hängen des Himalayas und auf die Halbinsel auf der Ostseite regnet, fließt irgendwann dorthin ab», sagt Clemens.



Die «Joides Resolution» ist Bohrschiff und schwimmendes Labor. Sie kann auch bei Wassertiefen von über 7.000 Metern eingesetzt werden und bohrt bis zu 2.100 Meter in den Meeresgrund. \* Foto: IODP

Dabei hinterlässt jede Regensaison ihren Fußabdruck am Meeresgrund. Denn je heftiger es regnet, umso mehr Süßwasser strömt in den Golf und verringert so den Salzgehalt an der Wasseroberfläche. Das Wasser vermischt sich zwar nach dem Ende der Regensaison bald wieder und verwischt dabei seine Spuren. Mit Unterstützung eines winzig kleinen Indikators können die Geowissenschaftler aber dennoch den Salzgehalt – also den Hinweis auf starke oder schwache Monsunregenfälle – aus früheren Zeiten rekonstruieren: mit fossilem Plankton.

Wenn das Plankton, das in den oberen Meeresschichten treibt, stirbt und auf den Meeresboden herabrieselt, bauen sich im Laufe der Zeit aus seinen Kalkhüllen Sedimentschichten auf, anhand derer sich genaue Informationen über das Regengeschehen eines jeden einzelnen Jahres ablesen lassen. Dieses Archiv wollte Steven Clemens nutzen.

### **Erkenntnisse, die neue Fragen aufwerfen**

Vom Bohrturm des Forschungsschiffs, auf dem Clemens im Golf von Bengalen unterwegs war, glitt ein Rohr ins Wasser hinab, traf auf schlammigen Meeresboden und grub sich in diesen hinein, immer tiefer durch die Schichten. Ein zehn Meter langer Sedimentbohrkern nach dem anderen wurde geborgen, bis sich diese zusammen auf 200 Meter addierten: Sedimente aus einer Million Jahre.

Daraus das Verhalten des indischen Monsuns abzulesen, war anschließend die Aufgabe von Spezialisten, die in Laboren in Deutschland, Japan und den USA die Bohrkern auf ihren Salzgehalt hin untersuchten. Diesen bestimmten sie, indem sie das jeweilige Isotopenverhältnis von Sauerstoff der fossilen Planktonhüllen analysierten, womit sich die früheren Oberflächentemperaturen des Meeres rekonstruieren ließen.

Die Ergebnisse stellten Steven Clemens allerdings vor ein weiteres Rätsel: Er hatte eigentlich angenommen, dass sich die Intensität der Monsunregenfälle im Laufe der Erdzeitalter jeweils analog zur Stärke der Sonneneinstrahlung entwickeln würde. Diese nämlich ändert sich in regelmäßigen Zeitabständen, weil sich auch die Erdbahngeometrie verändert: So wechselt die Umlaufbahn der Erde um die Sonne alle 100.000 Jahre zyklisch von einer breiteren zu einer schmalen Ellipsenform, wodurch sich der Abstand der Erde zur Sonne stetig ändert. Und auch der Neigungsgrad der Erdachse zur Umlaufbahn verändert sich in Perioden von rund 40.000 Jahren. Beide Vorgänge beeinflussen die Stellung der Erde zur Sonne – und das wiederum bestimmt, wie sich die Sonnenenergie auf der Erde verteilt.

Wenn beispielsweise die Sommersonne in den hohen Breiten Alaskas, Nordkanadas und Sibiriens beginnt, ihre minimale Einstrahlung zu verringern, können sich Eisschichten an den Polen aufbauen und Kaltzeiten

Links: Der Paläoozeanograf Kaustubh Thirumalai auf der «Joides Resolution». Foto: Markus Fingerle



Rechts: Mikrofossilien in den Ablagerungen im Meeresgrund verraten, wie sich der Monsun in früheren Zeiten verhalten hat – aufgeschnittene Bohrkern und Mikrofossilien unter dem Mikroskop \* Fotos: Kaustubh Thirumalai, Hannes Grobe / Wikimedia (Detail)

beginnen. Dieser unvorstellbar langsame, aber umso wirkkräftigere Zyklus müsste, so vermutete Clemens, logischerweise die grundlegende Kraft darstellen, welche die Schwankungen der Monsunintensität steuert. Doch eine vollständige lineare Reaktion ließ sich aus den Bohrkernen nicht ablesen. «Das verrät uns, dass der Monsun nicht nur auf Änderungen der externen Strahlung durch die Sonne reagiert», erklärt Clemens. «Es musste noch eine interne Variabilität im System geben, die bestimmt, wie stark oder schwach der Monsun wird.»

### Die weiteren Treiber des Phänomens?

Jetzt war der Ehrgeiz in ihm geweckt, genau diesem unbekanntem Faktor auf die Spur zu kommen. Im Juni 2021, sechs Jahre nach seiner Erkundungsfahrt in das Randmeer des Indischen Ozeans, hatte er schließlich das Rätsel gelöst und publizierte das Ergebnis in der Fachzeitschrift «Science Advances»: Starke Regenfälle gab es demnach immer dann, wenn der CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Atmosphäre stark angestiegen war, sich das Klima erwärmt hatte und die Eispanzer auf Grönland geschrumpft waren – womit sich das Temperaturgefälle zwischen Land und Indischem Ozean vergrößert hatte. «Wir sehen also dieselben Prozesse, welche Computermodelle für erhöhte CO<sub>2</sub>-Werte vorhersagen, bereits in den vergangenen Millionen von Jahren ablaufen», sagt Clemens. «Es ist alles konsistent.»

Und dennoch wichen die tatsächlichen Beobachtungen weiterhin von der zu erwartenden Entwicklung ab. Denn eigentlich müsste der indische Monsun längst an Stärke zugelegt haben, schließlich hat sich die Erde seit Beginn der Industrialisierung bereits um durchschnittlich 1,2 Grad aufgeheizt. Mithilfe eines landesweiten Netzes an Wetterstationen, die seit dem 18. Jahrhundert kontinuierlich Regenfälle aufzeichnen, ließ sich das relativ einfach überprüfen. Das Ergebnis, 2012 publiziert im Fachblatt «Nature Climate Change», war erstaunlich: Die Monsunregenfälle haben sich seit den 1950er-Jahren keineswegs verstärkt, sondern sogar abgeschwächt – um rund zehn Prozent. Klimaforscher fragten sich, wie das angesichts der physikalisch einleuchtenden Projektionen und der Beweise aus der Erdgeschichte sein könne.

### Menschengemachte Faktoren

Es musste also noch einen weiteren Faktor geben, der das System Monsun beeinflusst. Und dieser, so stellte sich heraus, ging abermals vom Menschen aus: All die Kraftwerke, Fahrzeuge und Industrieanlagen auf der Welt geben nicht nur Treibhausgase in die Luft ab, sondern auch andere Luftschadstoffe. Darunter befinden sich Kleinstpartikel wie Sulfate, die vor allem infolge der Verbrennung von Kohle und Öl in Raffinerien und Kraftwerken entstehen, sich wie ein riesiger Schirm vor allem über

der Nordhalbkugel legen und die Sonneneinstrahlung reflektieren. In den Tropen und im südlichen Indischen Ozean gibt es hingegen weniger Luftverschmutzung. Wissenschaftler gehen davon aus, dass die Zunahme von Aerosolen über Süd- und Südostasien die Landflächen stärker abgekühlt und somit die Temperaturen von Land und Ozean angeglichen hat. Eine Verstärkung des Monsuns durch den Klimawandel wurde damit «maskiert».

Manche Klimaforscher halten es sogar für möglich, dass die Monsunregenfälle aufgrund der reflektierenden Kleinstpartikel abreißen. Denn selbst eine relativ kleine Veränderung der atmosphärischen Einflüsse könnte den Monsun von einem Zustand in den anderen kippen lassen – von einem «nassen» in einen «trockenen» oder umgekehrt. Genau das sei im Laufe der Erdgeschichte immer wieder passiert, wie Geowissenschaftler nachgewiesen haben.

**«Extreme Monsunzustände sind wirklich schlechte Nachrichten für Meeresökosysteme.»**

Kaustubh Thirumalai, Paläoozeanograf an der «University of Arizona»

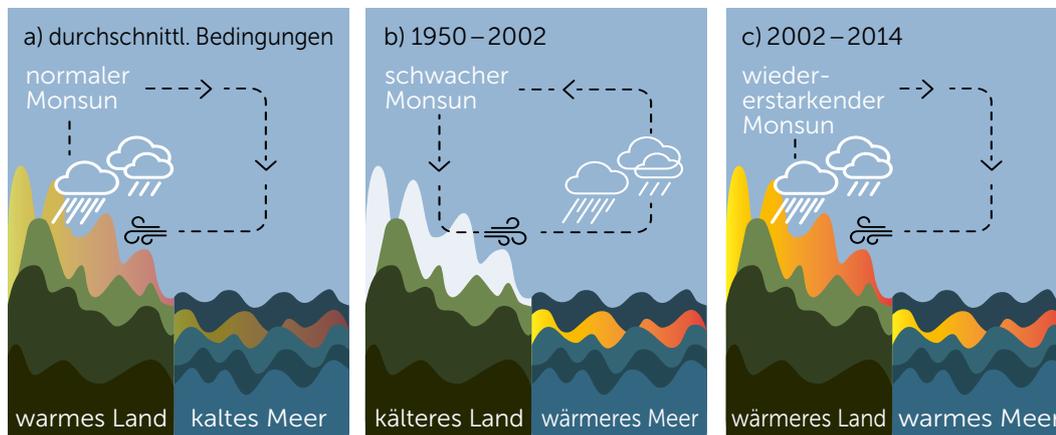
Einer davon war ebenfalls an Bord der «Joides Resolution» im Golf von Bengalen unterwegs: Kaustubh Thirumalai, Paläoozeanograf an der «University of Arizona»,

versucht, abrupte Wechsel im indischen Monsun aufzuspüren, die sich innerhalb von Jahrhunderten oder sogar Jahrzehnten ereignet haben. Zu Hilfe kommen ihm dabei einzelne Mikrofossilien in den Ablagerungen im Meeresgrund, also die übrig gebliebenen Hüllen von einzelligem Plankton. Anhand geochemischer Analysen kann er dann bestimmen, ob – und wenn ja, wann – es zu einer extremen Zu- oder Abnahme von Monsunregenfällen gekommen ist.

**Umschwünge mit dramatischen Konsequenzen**

Thirumalais noch unveröffentlichte Ergebnisse zeigen, dass es im Verlauf der jüngeren Erdgeschichte tatsächlich immer wieder zu Umschwüngen im Monsun gekommen ist – mit drastischen Folgen für Mensch und Tier im Golf von Bengalen. «Extreme Monsunzustände sind wirklich schlechte Nachrichten für Meeresökosysteme», schreibt der Klimaforscher per E-Mail. Sowohl zu starke als auch zu schwache Monsunzustände würden wahrscheinlich dazu führen, dass die Nahrungskette von winzigen Algen im Meer bis zu den Fischen im Golf von Bengalen zusammenbricht. «Und das ist eine Region, die heute für die Proteinernährung von Hunderten von Millionen Menschen von entscheidender Bedeutung ist.»

Der Grund für das plötzliche Massensterben: Wenn weniger oder mehr Regenwasser als sonst über die Flüsse in den Golf von Bengalen gelangt, verändert das



Veränderungen im indischen Sommermonsun: a) Das Temperaturgefälle zwischen Land und Ozean treibt im Sommer die Monsunwinde an, die Wasser aus dem Ozean aufnehmen, über Indien transportieren und dort abregnen lassen. b) Die hohe Luftverschmutzung wirkt wie ein Sonnenschirm und sorgt dafür, dass sich das Land langsamer aufheizt als der Ozean. Der Wärmekontrast verringert sich und die Regenmenge nimmt ab. c) Seit dem Jahr 2002 heizt sich aufgrund des Klimawandels die Landmasse Indiens stark auf und der thermische Kontrast verstärkt sich wieder, was die Monsunregenfälle wiederbelebt. \* Quelle: Roxy Mathew Koll / nature.com

Indiens Hauptstadt Neu-Delhi unter einer Smoglocke: Ein Lastwagen versprüht Wasser, um die Feinstaubbelastung in der Luft kurzfristig zu reduzieren.  
Foto: Hindustan Times / Getty Images



die Schichtung im Ozean. Das wiederum kann die Nährstoffzufuhr für das Phytoplankton in dem lichtdurchfluteten Teil des Meeres schlagartig kappen. Wenn aber das Phytoplankton stirbt, dann sterben auch die Fische – und ohne die ist die Lebensgrundlage von Abermillionen Menschen in Indien und seinen Nachbarländern bedroht.

### Eine starke, aber anfällige Regenmaschine

Die Umkehr der Windverhältnisse ist, wie wir bereits wissen, Ursache und Motor des Monsuns. Doch dass sich der Wind um 180 Grad dreht, ist zwar eine notwendige, aber nicht die einzige Bedingung für die Monsunregenfälle, denn solch eine Windumkehr findet auch an vielen anderen Orten der Welt statt, ohne dass sich dort so extremer Regen entlädt wie in Indien zwischen Juni und August. Zusätzlich benötigt es einen sich selbst verstärkenden Mechanismus, der sich «Windfeuchte-Rückkopplung» nennt: Wandert feuchte Luft über den aufgeheizten Kontinent, steigt sie auf und kondensiert. Dabei entweicht Hitze in die mittlere und obere Troposphäre, was wiederum den Druckunterschied zwischen Land und Ozean und damit auch den Monsunkreislauf verstärkt.

Diese sich selbst verstärkende natürliche Regenmaschine ist so kraftvoll wie anfällig: Ändern sich die Bedingungen in der Atmosphäre, könnte sie sich selbst immer stärker befeuern, aber auch komplett in sich zusammenfallen. Und das aus unterschiedlichsten Gründen: etwa wenn Treibhausgase oder Aerosole in der Luft zu- oder abnehmen oder wenn Wälder abgeholzt und Flächen bebaut werden.

Manche Klimaforscher aus Deutschland sorgen sich vor allem um die anhaltend hohe Luftverschmutzung. Denn insbesondere Sulfat-Aerosole könnten dafür sorgen, dass der Monsun von seinem «nassen» Zustand in einen Zustand kippt, in dem deutlich weniger Regen fällt. «Die

paläoklimatischen Beweise und die nicht lineare Natur des indischen Monsuns zeigen das Potenzial für abrupte Veränderungen dieses Systems in der Zukunft», schrieb die Klimaforscherin Kirsten Zickfeld 2005 in dem geophysikalischen Fachjournal «AGU». «Sobald der antreibende Druckkontrast zwischen Land und Meer einen kritischen Wert unterschreitet, reicht die in Richtung des indischen Subkontinents strömende Feuchtigkeitsmenge nicht mehr aus, um die Wärmekraftmaschine zu befeuern, die die Monsunzirkulation aufrechterhält.»

### «Neueste Modelle zeigen, dass die Monsunregenfälle stärker, aber auch erraticischer werden.»

Prof. Anders Levermann, Physiker am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)

Sollte es zu solch einem abrupten Zustandswechsel beziehungsweise Kipppunkt kommen – was manche Klimaforscher allerdings bezweifeln –, dann wäre er vermutlich nicht von langer Dauer. Denn sobald auch Länder wie Indien die Luftverschmutzung in den Griff kriegen und sich gleichzeitig immer mehr Treibhausgase in der Atmosphäre anreichern, wärmt sich der indische Subkontinent stark auf und der «nasse» Zustand des Monsuns wäre nach ein paar Jahren wiederhergestellt – jedoch in einer nie gekannten Ausprägung. Zickfeld spricht hier vom «Szenario einer Achterbahnfahrt». Sich daran anzupassen wäre für die indischen Bauern fast unmöglich. Die meisten Klimaforscher gehen fest davon aus, dass sich der indische Monsun innerhalb der nächsten Jahrzehnte wieder erholen wird. «Niemand muss Angst haben, dass der indische Monsun aufgrund der Erderwärmung abbricht», sagt der PIK-Forscher Anders Levermann, der jenen Mechanismus



Blick auf das überschwemmte Wohngebiet im Dorf Herwad in Kolhapur nach schweren Monsunregenfällen im westlichen Maharashtra im Juli 2021. \* Foto: Manoj Paateel / Shutterstock

für plötzliche Umschwünge des Monsuns im Jahr 2009 erstmals beschrieben hat. Worauf man sich aber durchaus einstellen müsse, sei eine Zunahme und eine größere Launenhaftigkeit der Regenfälle.

Zumindest Letzteres zeigt sich bereits seit einigen Jahren: Manchmal fangen die Regenfälle erst Wochen später an als üblich. Dann wieder bleiben die Regenfälle in Teilen des Landes für längere Zeit aus, bevor sie wieder einsetzen, wie im Jahr 2021. In normalerweise regenreichen Bundesstaaten wie Odisha oder Kerala blieb es damals vergleichsweise trocken, während einst trockenere Bundesstaaten wie Madhya Pradesh oder Teile von Maharashtra mit Regen nur so überschüttet wurden.

Viele indische Landwirte fühlen sich in ihrer Existenz bedroht, vor allem Kleinbauern, die den Großteil der Landwirtschaftsbetriebe ausmachen. Schon heute sind Millionen von ihnen verschuldet und können sich die immer teureren Kunstdünger und Pestizide kaum noch leisten, die nötig sind, um den verarmten Böden noch irgendetwas abzurufen. Und nun ist nicht mal mehr auf die sonst so regelmäßigen Monsunregenfälle Verlass.

Die Folge: Die Bauern wissen nicht mehr, wann es an der Zeit ist, bestimmte Pflanzenarten auszubringen, und haben keine Sicherheit mehr, dass diese genügend Wasser bekommen. Nur eine falsche Entscheidung – und sie stehen vor dem Nichts. «Der gesamte Anbaukalender gerät durcheinander», sagt Raghu Murtugudde. «Unser

ganzes traditionelles Wissen, das wir über Jahrtausende zusammengetragen und bewahrt haben, wird schlagartig nutzlos.»

### Regenfälle von ungekannter Heftigkeit

Auch die Regenintensität verändert sich. «Der Regen wird über die gesamte Saison hinweg insgesamt weniger, aber er verdichtet sich umso mehr auf kurze Zeiträume», erklärt der indische Wissenschaftler. «Es kann dann sein, dass es innerhalb einer Stunde schüttet wie verrückt.»

Dank einer kontinuierlichen Niederschlagsaufzeichnung seit dem 18. Jahrhundert konnten Murtugudde und andere Wissenschaftler im Jahr 2017 im Fachjournal «Nature Communications» nachweisen, dass sich die Extremregenfälle über Zentralindien seit 1950 verdreifacht haben. Sie fallen in kürzeren Zeiträumen und über größere Gebiete als früher. Und das führt zu Überschwemmungen ganz neuen Ausmaßes. «An manchen Orten können sich die Menschen aus mehreren Generationen an überhaupt keine Überflutungen erinnern», sagt Murtugudde. «Und jetzt sind sie da und zerstören das gesamte Getreide.» Oder sie schwemmen ganze Dörfer davon, lösen Erdbeben und Steinschläge aus, die Brücken, Autos und Häuser zertrümmern – wie Ende August 2021 in den Bundesstaaten Himachal Pradesh und Uttarakhand im Himalaya.

Abhängig vom Monsun:  
Nach dem Pflügen und  
Säen – wie hier auf einem  
Feld in Rajasthan – muss  
bald der Regen folgen, sonst  
war alles vergebens. \* Foto:  
brytta / Getty Images



Auf drei Milliarden US-Dollar pro Jahr werden die Schäden durch Überschwemmungen infolge von Extremregen geschätzt – ein Zehntel aller wirtschaftlichen Verluste aufgrund von Extremwetter weltweit. Wenig hilfreich ist hier, dass in Indien die Abholzung der Wälder voranschreitet und damit ein natürlicher Schutz vor Sturzfluten und Erdbeben verloren geht.

### «Ein stärkerer Monsun wäre keine gute Nachricht für die marinen Ökosysteme.»

Kaustubh Thirumalai, Paläoozeanograf  
an der «University of Arizona»

Und auch der Fischfang ist von den Wirrungen des Monsuns betroffen. «Wir wissen bereits, dass die Fischerei anfällig ist und die Ausbeute sinkt», erklärt Kaustubh Thirumalai. Und in Zukunft könnte, wenn der Monsun an Stärke gewinne und der Abfluss in den Ozean zunehme, die Nahrungskette im Golf von Bengalen einbrechen. «Ein stärkerer Monsun wäre keine gute Nachricht für die marinen Ökosysteme», so Thirumalai.

Indien versucht sich indessen auf die neue Situation einzustellen: Dank eines verbesserten Katastrophenschutzes sind die Todeszahlen aufgrund von Überschwemmungen seit zwei Jahrzehnten rapide gesunken. Außerdem hat das Land in nur einer Dekade mehr als 100 Millionen

US-Dollar für ein Vorhersagesystem ausgegeben. Aber tausende von Bauern und Fischern werden nun während der Monsunsaison täglich per SMS über die Wetterlage der nächsten Tage informiert. Landwirte können sich dadurch auf die Schwankungen einstellen und entscheiden, wann sie Strom für Wasserpumpen verbrauchen und ihre Felder bewässern. «Die Frage ist allerdings, wie sie dann mit den Informationen umgehen», sagt Murtugudde. «Verletzbarkeit hängt oft damit zusammen, keine Information zu haben – oder sie nicht nutzen zu können.»

Viele Jahre hat er in den USA an der «University of Maryland» geforscht. Seit Kurzem ist er zurück in Indien und arbeitet daran, Vorhersagen und Langfristprognosen von extremen Regenfällen und Überschwemmungen zu verbessern. Denn das ist es, worauf sich die Inder tatsächlich einstellen müssen: weniger auf einen Abbruch des Monsuns als auf den Verlust seiner Zuverlässigkeit. Er könnte so chaotisch werden, wie es für Wetterphänomene eigentlich typisch ist. «Der Monsun wird wahrscheinlich nicht so bald verschwinden», sagt Murtugudde. «Aber er wird extremer – und genau darauf kommt es letztlich an: Bleibt der Regen aus? Kommt er zur Unzeit? Und wenn er kommt, fällt er sanft oder schüttet es wie verrückt?»



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



FONDATION UNIVERSITAIRE  
UNIVERSITAIRE STICHTING

BELGIAN AMERICAN  
EDUCATIONAL FOUNDATION Inc  
C. R. B.

*Francqui Stichting*  
Stichting van Openbaar Nut

ZUR SACHE

# FRAGEN RETTEN LEBEN

DIE EPIDEMIOLOGIN DEBARATI GUHA-SAPIR  
IM GESPRÄCH MIT ANNE BACKHAUS

WIE KÖNNEN WIR MENSCHEN VOR DEN RISIKEN DER KLIMAKRISE SCHÜTZEN?  
INDEM WIR DIE RICHTIGEN FRAGEN STELLEN, MEINT DEBARATI GUHA-SAPIR –  
UND HAT ERSTAUNLICHE ANTWORTEN GEFUNDEN.

**W**enn in den Medien über Erdbeben, eine Flut oder eine extreme Hitzewelle berichtet wird, geht es fast immer um dieselben Fragen: Wie viele Tote forderte die Katastrophe? Und wie kann den Überlebenden geholfen werden? Die Epidemiologin Debarati Guha-Sapir stellt jedoch viel grundsätzlichere Fragen: Was haben die Opfer gemein? Was unterscheidet sie? Aus welchen Gründen sind manche Menschen gestorben und andere nicht? Ein Vorgehen, das sie als «extrem aufwendig» bezeichnet – das aber Millionen Menschenleben retten kann. Guha-Sapir ist eine von wenigen, die Naturkatastrophen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Menschen wissenschaftlich untersuchen. Das tut sie, um die Ursachen der Todesfälle zu verstehen – und um mit dem erlangten Verständnis weitere Opfer in der Zukunft zu verhindern. Seit beinahe vier Jahrzehnten verfolgt sie diesen Ansatz bereits.

1985 reiste Guha-Sapir mit der Hilfsorganisation «Ärzte ohne Grenzen» erstmals in eine von Dürre heimgesuchte Region der Republik Tschad, um eine Studie zu Hunger-Frühwarnindikatoren für schwere Unterernährung durchzuführen. Der jungen Wissenschaftlerin wurde damals klar, was sie seitdem zu ändern versucht. «Es reicht nicht, nur die Folgen einer Katastrophe zu erfassen oder zu bekämpfen. Wir müssen verstehen, in welcher Form sie jeden einzelnen Menschen betreffen.» Debarati Guha-Sapir, die zu Beginn ihrer Karriere häufig scherzhaft «Madame catastrophe» genannt wurde, arbeitet heute eng mit der Weltgesundheitsorganisation, dem UN-Flüchtlingskommissariat (UNHCR) und Hilfsorganisationen in vielen Regionen der Welt zusammen. Neben der Feldforschung ist ihr auch besonders das Sammeln und Teilen von Informationen wichtig. Dafür gründete sie «EM-DAT», eine internationale Referenzdatenbank für Naturkatastrophen.

Für das Videogespräch mit dem Energiewende-Magazin erreichen wir Guha-Sapir in ihrem Wohnzimmer in Brüssel. Mit warmer Stimme und großem Engagement erklärt sie uns, wie mittels Informationen von Menschen in Krisenregionen Frühwarnsysteme und Schutzmaßnahmen entwickelt werden können. Ein Ansatz, der auch mit der weltweiten Zunahme an klimabedingten Katastrophen wichtiger denn je geworden ist.

### **Frau Guha-Sapir, Sie untersuchen Naturkatastrophen. Was genau ist dabei für Sie interessant?**

Die Auswirkungen einer Katastrophe auf bestimmte Menschengruppen. Denn diese Auswirkungen sind nicht

zufällig, sondern folgen bestimmten Regeln, die wir in vielen Fällen noch nicht genau genug kennen. Nicht jeder Mensch hat zum Beispiel dieselbe Wahrscheinlichkeit zu sterben. Ganz im Gegenteil: Von all den Personen, die einer Flut ausgesetzt sind, befinden sich nur einige wirklich in Lebensgefahr, andere hingegen nicht. Ich sammle also Informationen und werte sie aus. Je mehr Informationen wir aus betroffenen Gebieten zusammentragen, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, in Zukunft Menschenleben retten zu können. Wir stellen daher die unterschiedlichsten Fragen: Wie ist die Alters- und Geschlechterverteilung? Wer ist am schlimmsten betroffen und warum? Diese Fragen sind wichtiger als je zuvor – denn der Klimawandel hat in den vergangenen 20 Jahren fast zu einer Verdopplung der Naturkatastrophen geführt.

### **Wie genau können Menschenleben mithilfe von Fragen gerettet werden?**

Denken wir mal an das Coronavirus. Um es zu bekämpfen, ist es wichtig zu wissen, wie es übertragen wird. Dafür stellen wir grundlegende Fragen. In einem Klassenzimmer sind zum Beispiel 20 Schülerinnen und Schüler, und eine Person hat Corona. An diesem Schultag steckt sie zehn andere an. Die Fragen lauten also: Warum diese zehn? Warum nicht die anderen? Was unterscheidet sie? Das ist klassische Epidemiologie. Ein Professor, mit dem ich die Auswirkungen des Erdbebens 1988 in Nepal erforscht habe, sagte zu mir: «Debby, du musst dir das Beben als Virus vorstellen. Als eine Art Virusbombe, die diese Stadt zerstört hat.» Warum hat er das gesagt? Weil wir uns bei einem Erdbeben – wie auch bei einer Virus-epidemie – grundlegende Fragen stellen sollten. Wie zum Beispiel: Warum ist nur ein Teil der Menschen betroffen? Unsere Studie war wegweisend. Sie hat mich begeistert und bis heute geprägt, weil ich zum ersten Mal diese Art von Fragen gestellt habe und durch die Auswertung der Antworten zu essenziellen Erkenntnissen gelangt bin.

### **Um welche Art von Erkenntnissen handelte es sich?**

Wir haben beispielsweise festgestellt, dass es viele Todesfälle bei Männern im Alter von 18 bis 24 Jahren gab. Das überraschte uns zunächst – denn diese Altersgruppe hat normalerweise die niedrigste Sterblichkeitsrate. Dann fragten wir uns jedoch, welche Gemeinsamkeit dazu führte, dass die Todesrate unter ihnen so hoch war, und wir fanden heraus: Diese jungen Männer waren Studenten und lebten allein, ohne Familie oder Freunde, die sie hätten wecken und vor dem Beben warnen können. Es war schlicht niemand da, der sie vermisst und gesucht hat, der sie innerhalb der ersten sechs Stunden aus dem

Schutt hätte ziehen können – nach sechs Stunden gibt es normalerweise kaum noch Überlebenschancen. Hilfe von außen kommt da oft zu spät. Ein Erdbeben zu überleben hängt also stark vom sozialen Umfeld ab. So haben wir mit dieser simplen Fragestellung eine Hochrisikogruppe in einem Erdbebengebiet identifiziert. Natürlich gibt es noch andere Gruppen. Sie alle müssen erfasst und Präventionsmaßnahmen entwickelt werden – wie zum Beispiel auf die Bevölkerung und ihre Lebenssituation abgestimmte Frühwarnsysteme. Damit kann verhindert werden, dass bestimmte Menschen beim nächsten Erdbeben sozusagen automatisch in Lebensgefahr sind.

### **Wie können weitere Präventionsmaßnahmen aussehen?**

Leider gibt es nicht das eine Modell, das sich auf alle Länder anwenden lässt. Bei einem Erdbeben in Nepal finden Sie vollkommen andere Risikogruppen als bei einer Flut in Deutschland. Wir können aber durchaus aus allen Arten von Katastrophen lernen. Von solchen, die der Klimawandel verursacht, ebenso wie von Pandemien und Naturkatastrophen: Weil sie uns alle etwas über bestimmte Risikogruppen erzählen. Gleichartige Gruppen lassen sich dann wiederum auch in anderen Regionen finden. Oft entdecken wir bei unseren Untersuchungen auch überraschende Faktoren, die wir nie vermutet hätten. Bei dem Tsunami, der 2004 in Tamil Nadu, einem südindischen Bundesstaat, Tausende Menschenleben gekostet hat, sind zum Beispiel vor allem Fischer gestorben. Und zwar, weil sie schwimmen konnten.

### **Ausgerechnet die Schwimmer kamen in den Wassermassen um?**

Genau. Stellen Sie sich einen Fischer vor, der einen Großteil seines Lebens auf dem Wasser verbringt. Was tut er, wenn das Meer das Land überspült? Er flieht nicht. Er rettet seine Frau und seine Kinder. Er rettet seinen Freund oder seine Nachbarin. Er kann ja schwimmen, also fühlt er sich verantwortlich. Viele solcher Männer sind bei der Rettung anderer Menschen umgekommen. Wir haben der Regierung von Tamil Nadu also empfohlen, die Fischer, die schwimmen können, in Wasserrettung zu trainieren. Auch damit sie Gefahren besser einschätzen und sich im Notfall selbst in Sicherheit bringen können. Das ist jetzt nur einer von vielen Aspekten aus meinen Studien – der aber sehr gut verdeutlicht, wie ein einfaches Bildungsangebot langfristig Hilfe gewährleisten und Risikofaktoren minimieren kann.

### **Sie sprachen es bereits an: Der Klimawandel hat in den vergangenen 20 Jahren fast zu einer Verdopp-**

### **lung der Naturkatastrophen geführt. Oft kosten sie viele Menschenleben. Warum wird nicht häufiger der Fokus auf Schutzmaßnahmen für Menschen gesetzt?**

Das ist eine Frage, über die ich viel nachgedacht habe: Wie kommt es, dass es so wenig Interesse an den Auswirkungen des Klimawandels auf die Menschen gibt? Auf ihre Lebensgrundlagen? Ihre Familien, ihre Häuser, ihre Felder, ihr Vieh? Überschwemmungen, Stürme, Dürre – all das sind extreme Ereignisse, die Leben bedrohen, oft über Generationen hinweg. Warum tun wir nicht alles, um das zu verhindern? Nun, es gibt eine gute und eine schlechte Nachricht. Die gute Nachricht ist – nein, ich fange lieber mit der schlechten an, damit wir am Ende unsere Stimmung heben können. Also die schlechte Nachricht: Menschen in vielen Regionen der Erde zu befragen, Daten über Todesfälle zu sammeln und individuelle Lösungen für Katastrophen zu entwickeln, ist extrem aufwendig. Es ist viel einfacher, stratosphärische und meteorologische Daten zu sammeln und auszuwerten.

### **Die sind doch hochkomplex?**

Natürlich! Die Wissenschaft ist sehr fortgeschritten, es gibt beeindruckende Modelle. Aber: Diese Art von Informationen, also Satellitendaten, Wassermengen, Temperaturanstiege und so weiter, sind im Vergleich zu Daten über Menschen und ihre Lebenssituation eben relativ leicht zu bekommen. Sie benötigen lediglich die Technik und die Experten. Und dann führen die Daten, miteinander kombiniert, zu grandiosen Aussagen über globale Probleme, den gesamten Planeten. Also hören wir, dass uns in 50 Jahren eine weltweite Erwärmung erwartet, die schrecklich sein wird. Und in 100 Jahren wird dieser Landstrich oder jene Insel unter Wasser stehen. Damit bekommt man viel Aufmerksamkeit. Das hilft nur nicht unbedingt.

### **Diesen Februar wurde der neue IPCC-Report des Weltklimarats veröffentlicht, nun auch mit einem Schwerpunkt auf den Folgen der globalen Erwärmung für Mensch und Umwelt. Der UN-Generalsekretär António Guterres sagte, der Bericht sei «ein Atlas des menschlichen Leids und eine vernichtende Anklage gegen die verfehlte Klimapolitik». Bedeutet das nicht auch mehr Aufmerksamkeit für Ihren Forschungsschwerpunkt?**

Guterres ist ein sehr guter Mann, und er hat viele gute Dinge getan. Also ich möchte nicht, dass es abwertend klingt, was ich jetzt sage. Ich denke nur, wir müssen unsere Rhetorik in Bezug auf den Klimawandel generell abschwächen. Solche Aussagen führen vor allem zu zwei Dingen: Erstens sind sie so erschreckend umfassend, dass

Hilfe zur Selbsthilfe: Mit einfachen Mitteln, beispielsweise durch einen Vorrat an Medizin in Überschwemmungsgebieten, können Dorfgemeinschaften präventiv geschützt werden. \* Foto: Jake Lyell / Alamy Stock



Menschen nicht daraus ableiten können, was sie konkret tun sollen. Zweitens demoralisieren und verängstigen sie. Man denkt zwangsläufig, es sei zu spät, es könne gar nichts mehr getan werden.

**Muss die Menschheit denn nicht aufgerüttelt werden? Es ist doch verrückt, dass noch immer viel zu wenig gegen den Klimawandel unternommen wird.**

Das stimmt. Aber wissen Sie was? In 100 Jahren sind wir alle tot. Und für das, was in 50 Jahren passiert, interessiert sich auch kaum einer der Entscheider. Warum kümmert es sie nicht? Weil sie ihre Macht heute und für die kommenden fünf Jahre erhalten wollen. Warum kümmert es die anderen Menschen nicht? Weil sie sich Sorgen machen, wie sie ihre Kinder in den nächsten fünf Jahren ernähren sollen. Natürlich muss man sagen, dass es schlecht aussieht und wir in große Schwierigkeiten geraten, wenn wir nichts tun. Es ist aber mindestens ebenso wichtig zu sagen: Hier sind die Dinge, die wir tun können.

**Sie selbst schlagen in der Studie «Human cost of disasters» mehrere Aktionspunkte wie Frühwarnsysteme und auf Gemeinden abgestimmte Lösungen vor.**

Wir brauchen viele verschiedene Maßnahmen, einen Großteil davon auf Gemeindeebene. Wenn wir etwas ändern wollen, muss sozusagen das gesamte Dorf mitziehen – sonst können wir es vergessen. Es ist sinnlos, ein tolles Zyklon-Warnsystem zu haben, wenn die Leute nicht wissen, wie sie darauf reagieren sollen, oder wenn ihnen die finanziellen Möglichkeiten zur Nutzung fehlen. Oder wenn sie den Sturm überleben, aber durch die Folgen umkommen.

**Haben Sie dafür ein Beispiel?**

Ich denke da an Mosambik im Südosten Afrikas. Dort treten häufig Zyklone auf; die Menschen sind daran gewöhnt. Bei meiner Forschung stellte ich fest, dass diese

Wirbelstürme nicht nur heftige Überschwemmungen mit sich bringen, sondern auch zu schweren Cholera-Ausbrüchen führen. Es mangelt in den betroffenen Gebieten an sauberem Trinkwasser, außerdem wird die Infrastruktur oft so stark zerstört, dass viele Menschen keine medizinischen Zentren mehr erreichen können. Mir wurde klar: Katastrophenvorsorge in Mosambik ist ohne den Fokus auf Gesundheit nutzlos. Es wäre daher sinnvoll, in jedem Dorf eine angesehene Frau zu finden und ihr Chlortabletten für die Trinkwasserherstellung und einen Vorrat an Cholera-Medizin zu überlassen. So kann sie beim nächsten Zyklon anderen helfen und weitere Todesfälle vermeiden. Ich weiß, das klingt einfach. Oft ist es das aber auch.

**Ihre Beispiele lassen vermuten, dass solche Maßnahmen, also auch Anpassungen an die globale Erwärmung und die daraus resultierenden Katastrophen, nicht unbedingt teuer sein müssen.**

Das stimmt – und das ist gut! Gleichzeitig ist es aber auch schlecht, denn man erreicht Regierungen oftmals schwer mit Maßnahmen, die nicht glamourös klingen. Kaum jemand will hören, dass man eigentlich nur einen kleinen Geldbetrag braucht, um zu erforschen, warum Menschen unter einem Wetterextrem gelitten haben. Dass es nur wenig Geld, aber etwas mehr Mühe kostet, in Zukunft Menschenleben zu retten. Sie können sich dafür nicht so gut feiern lassen wie für einen Millionenbetrag, der sie sofort als Helden dastehen lässt.

**Frustriert Sie das?**

Ich bin kein frustrierter Mensch, aber ja, es ist ein Kampf. Das gilt natürlich auch für meine wissenschaftlichen Kollegen, die zum Beispiel Klimadaten sammeln und uns immer wieder warnen. Warum verpuffen diese Warnungen? Letztlich geht es immer um Führung. Die





## Der «Disasters Report» 2020

Im Oktober 2020 veröffentlichte das «United Nations Office for Disaster Risk Reduction» (UNDRR) den «Human cost of disasters»-Report.

In den vergangenen 20 Jahren (2000–2019) ereigneten sich 7.348 größere Katastrophen. Sie haben sich zum Vergleichszeitraum (1980–1999) fast verdoppelt. Dabei kamen 1,23 Millionen Menschen ums Leben, insgesamt waren 4,2 Milliarden Menschen betroffen. Die finanziellen Schäden beliefen sich auf 2,97 Billionen US-Dollar.

Die tödlichsten Einzelkatastrophen der vergangenen 20 Jahre waren der Tsunami im Indischen Ozean im Jahr 2004 mit 226.400 Toten, gefolgt vom Erdbeben in Haiti im Jahr 2010, bei dem rund 222.000 Menschen starben.

Der starke Anstieg sei größtenteils auf eine Zunahme von klimabedingten Katastrophen zurückzuführen, einschließlich extremer Wetterereignisse wie Überschwemmungen, Dürren und Stürme, so der Bericht. Auch extreme Hitze erweise sich als besonders tödlich.

So hat sich die Zahl größerer Überschwemmungen mehr als verdoppelt: 3.254 (2000–2019) zu 1.389 (1980–1999). Auch größere Stürme sind deutlich häufiger aufgetreten: 2.034 (2000–2019) gegenüber 1.457. Aus dem Bericht geht zudem hervor, dass seit der Jahrhundertwende 6.681 klimabedingte Katastrophenereignisse registriert worden sind (gegenüber 3.656 zwischen 1980–1999).

«Wir sind mutwillig destruktiv.» (UNDRR-Chefin Mami Mizutori bei der Präsentation der Studie)

Obwohl eine bessere Vorbereitung und Frühwarnsysteme dazu beigetragen haben, die Zahl der Todesopfer bei vielen Naturkatastrophen zu senken, warnt der Bericht, dass immer mehr Menschen von klimabedingten Katastrophen betroffen sind – und sein werden. Das UNDRR fordert die Regierungen auf, mehr für die Prävention von Klimagefahren zu tun und sich besser auf drohende Katastrophen vorzubereiten.

«Letztlich geht es immer um Führung. Die Regierungen müssten ihre Hauptenergie darin investieren, unseren Planeten von der Geißel der Armut, dem weiteren Arten- und Biodiversitätsverlust und den schlimmsten Folgen der globalen Erwärmung zu befreien.» (Prof. Debarati Guha-Sapir, Mitautorin des «Disasters Report» von 2020)

---

Auf der philippinischen Insel Cebu tobte im November 2013 der Taifun «Haiyan», einer der stärksten tropischen Wirbelstürme seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. \* Foto: imagegallery2 / Alamy Stock



«Wir bewegen uns in die richtige Richtung!» Debarati Guha-Sapir bleibt, allen Katastrophenmeldungen zum Trotz, Optimistin. \* Foto: Annette Etges

---

Regierungen müssten ihre Hauptenergie darin investieren, unseren Planeten von der Geißel der Armut, dem weiteren Arten- und Biodiversitätsverlust und den schlimmsten Folgen der globalen Erwärmung zu befreien. Es ist erschreckend, dass wir als globale Gesellschaft bereitwillig die Saat für unsere eigene Zerstörung säen – der Wissenschaft und aller Beweise zum Trotz, dass wir unser einziges Zuhause in eine unbewohnbare Hölle für Millionen von Menschen verwandeln. Dennoch gibt es Hoffnung: Ich arbeite mit vielen Menschen in internationalen Gremien und lokalen Gemeinschaften zusammen, die alle etwas verändern wollen: Es gibt diese Menschen, das ist das Wichtige!

**Bleiben wir aber kurz bei der Verantwortung von Regierungen, insbesondere der Industrienationen. Denn die ärmere Hälfte der Menschheit produziert nur halb so viel CO<sub>2</sub> wie das reichste Prozent, lebt aber oftmals in den Gebieten, die am stärksten durch die Klimafolgen gefährdet sind. Was fordern Sie konkret von den Industrieländern?**

Zuallererst natürlich eine klare Emissionsreduzierung und die Einhaltung der Pariser Klimaziele. Die Länder des Globalen Nordens haben sich unter anderem durch ihren ungehemmten Einsatz von Erdöl und Erdgas bereichert. Sie sind immer noch die größten Produzenten und Verbraucher von CO<sub>2</sub>. Sie allein essen eine riesige Menge Fleisch, viel mehr als jede andere Region der Welt. Sie sind für knapp 20 Prozent der Treibhausgase verantwortlich. Doch um das zu ändern, müssten sich diese Gesellschaften für Lösungen entscheiden, die weitgehend unpopulär sind, und zum Beispiel den Fleischkonsum oder auch die Nutzung von Autos und Flugzeugen stark einschränken. Sie werden es aber wohl nicht tun. Ebenso wenig wie

sie ausreichend Geld für notwendige Adaptionsmaßnahmen ausgeben werden. Es sei denn, die Bevölkerung im Globalen Norden spürt die Not am eigenen Leib.

**Das tut sie nun immer mehr. Denken wir zum Beispiel an die Flutkatastrophen in Australien, Deutschland und Belgien. Ist das also auf eine traurige Art hilfreich?**

Die Überschwemmungen in Australien und im vergangenen Jahr in Europa sind wichtige Warnungen, obwohl es natürlich schlimm ist, dass nun auf der gesamten Welt Menschen bedroht sind. Bei der Flut in Belgien sind 48 Personen ums Leben gekommen, das ist eine hohe Zahl für ein reiches Land. Armut ist übrigens auch dort ein großer Risikofaktor.

**Können Sie den Risikofaktor Armut bei Katastrophen wissenschaftlich belegen?**

Von 2000 bis 2019 haben wir mit EM-DAT, unserer internationalen Datenbank, weltweit 7.348 Katastrophenereignisse gezählt. Sie forderten 1,23 Millionen Menschenleben. In Ländern mit hohem Einkommen sind weniger Menschen betroffen gewesen und getötet worden, während Länder mit niedrigem Einkommen hohe Todeszahlen pro Katastrophenereignis hatten. Generell lässt sich sagen: Wenn Sie arm und von einer Katastrophe betroffen sind, werden Sie mit einer wesentlich höheren Wahrscheinlichkeit sterben. Warum ist das so? Armut bedeutet leider immer noch geringere Bildung und weniger Möglichkeiten. Wer reich und gebildet ist, hat meist auch ein Haus mit einem besseren Fundament oder kann seine Kinder in ein Auto packen und in einer anderen Region in ein Hotel einchecken.

**Bedeutet eine Verringerung von Armut also zwangsläufig mehr Sicherheit?**

Ja, allerdings mit einem Aber: Das Sinken der Armut kann auch einen Anstieg der Risiken mit sich bringen. Wenn Menschen in Entwicklungsländern ein wenig mehr verdienen, von geringem zu mittlerem Einkommen wechseln, sind sie häufig größeren klimabedingten Gefahren ausgesetzt. Nehmen wir als Beispiel die Erdbebenkatastrophe 2010 in Haiti. Die meisten Menschen, die damals starben, waren nicht die Ärmsten, die in einfachen Holzbehausungen lebten. Deren Häuser fielen zwar in sich zusammen, waren aber so leicht gebaut, dass es die Bewohner nicht zwangsläufig umbrachte. Die reichen Leute wurden auch nicht getötet, weil sie sehr solide Häuser hatten. Die häufigsten Todesopfer gab es bei denjenigen, die gerade etwas aufgestiegen waren und es sich leisten konnten, ihr erstes Haus mit Betonsteinen zu bauen. Oft fehlte es dann aber an Geld für ausreichend Mörtel. Die Konstruktionen haben also nicht gehalten. Bei dem Erdbeben sind darum viele Häuser zusammengebrochen und haben die Bewohner unter ihrer Last begraben. Sie merken auch hier: Die Herausforderung besteht darin, lokale und soziale Gegebenheiten zu erfassen. Wir müssen in dynamischen Szenarien denken. Risiken ändern sich – zum Beispiel durch die Zunahme klimabedingter Hitzewellen.

**Ihre Datenbank zeigt, dass extreme Temperaturen von 2000 bis 2019 bereits 13 Prozent aller Todesfälle durch Katastrophen weltweit verursachten.**

Ein Großteil davon ist eben auf Hitzewellen zurückzuführen. Fast alle Todesfälle durch extreme Temperaturen wurden außerdem im Globalen Norden verzeichnet, allein 88 Prozent in Europa. Studien aus den Niederlanden haben zum Beispiel gezeigt, dass bei starker Hitze insbesondere alte Menschen zu Hause bleiben und ihre Fenster schließen. Sie wollen sich schützen, bringen sich aber so in Gefahr. Der Körper braucht einen Unterschied von zehn Grad zu dem Temperaturhöchstwert am Tag, um sich in der Nacht erholen zu können. Bleiben die Fenster geschlossen, staut sich die Hitze, die Menschen dehydrieren. Das ist lebensgefährlich.

**In den USA fordert extreme Hitze im Durchschnitt bereits mehr Todesopfer als Hurrikans und Tornados. In Kalifornien wird darüber diskutiert, Hitzewellen Namen zu geben, um das tödliche Risiko zu unterstreichen. Was halten Sie davon?**

Im Gegensatz zu Stürmen, Bränden und Überschwemmungen, die sofortige und sichtbare Zerstörungen verursachen, ist die schädliche Auswirkung von Hitze subtiler – auch wenn sie oft tödlicher ist. Hohe Temperaturen sind

zwar für alle spürbar, aber viele Menschen sterben allein zu Hause, hinter verschlossenen Türen. Die Gefahr wird häufig unterschätzt. Hitzewellen einen Namen zu geben, ist also eine sehr gute Idee. Es wird Aufmerksamkeit auf sie lenken. Hitzewelle «George». Der Name macht die Bedrohung sofort wahrnehmbarer. Im Marketing ist die Namensgebung eines der effektivsten Mittel, um Aufmerksamkeit auf ein Produkt zu lenken. Warum also nicht von der Privatwirtschaft übernehmen, was für uns alle wichtig ist?

**Sie konzentrieren sich darauf, wie wir am besten mit Katastrophen umgehen sollen. Haben Sie dennoch Hoffnung, dass der Klimawandel langfristig abgewendet werden und es auch weniger Katastrophen geben könnte?**

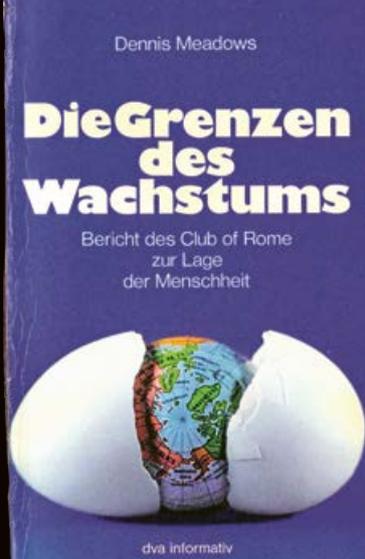
Die Klimakrise werden wir vermutlich nicht gänzlich verhindern. Wir können aber mit schnellen und radikalen Klimaschutzmaßnahmen dafür sorgen, dass es nicht noch deutlich schlimmer wird. Dennoch müssen wir mit vielen weiteren Katastrophen rechnen. Ich habe Ihnen ja zum Ende eine gute Nachricht versprochen. Hier ist sie: Es ist vielleicht noch ein langer Weg – aber wir bewegen uns in die richtige Richtung! Die Notwendigkeit, Daten über betroffene Menschen zu sammeln, wird zunehmend erkannt. Das ist ein großer Schritt, auch wenn er ein bisschen langweilig klingt. Okay, Daten. Doch die sind essenziell! Wer an vorderster Front der Klimakrise leben muss, weiß um die Risiken vor Ort. Es ist unsere Aufgabe, aus diesem Wissen der betroffenen Menschen Maßnahmen abzuleiten, diese zu finanzieren und zu etablieren. Wenn wir die Probleme der Gegenwart anpacken und konkrete, auf Regionen abgestimmte Lösungen entwickeln, sind wir deutlich besser für die Zukunft gewappnet. Und können dadurch Millionen Menschenleben retten.

**Debarati Guha-Sapir**, 1953 in Kalkutta, Indien geboren, ist Professorin an der «School of Public Health» der «Université catholique de Louvain» in Brüssel und Senior Research Fellow an der «Johns Hopkins University» in Baltimore. Die Epidemiologin ist seit 1992 Direktorin des «Centre for Research on the Epidemiology of Disasters» in Brüssel, das internationale Katastrophen- und Konfliktgesundheitsstudien durchführt sowie Forschung, Ausbildung und technisches Fachwissen zu humanitären Notfällen fördert.



Diesen Artikel mit weiteren Fotos finden Sie auch online:

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



ZUR SACHE

# 50 JAHRE «DIE GRENZEN DES WACHSTUMS»

EIN BERICHT VON ADRIAN MEYER

DIE STUDIE DES «CLUB OF ROME» SCHOCKIERTE 1972 DIE WELT:  
SIE WARNT VOR DEM KOLLAPS UNSERER ZIVILISATION, SOLLTE DER MENSCH  
SEINE LEBENSWEISE NICHT ÄNDERN.



**J**ørgen Randers wirkt etwas verlegen, als er von der Geschichte des Buches erzählt, das sein Leben bestimmen sollte. Er verdanke es dem Zufall, sagt er, dass er überhaupt daran arbeiten durfte. Der 76-Jährige ist emeritierter Professor für Klimastrategie der «BI Norwegian Business School» in Oslo. Er widmet sich schon sehr lange dem Kampf für eine nachhaltige Welt, seit Jahrzehnten warnt er unermüdlich vor den Gefahren des Klimawandels und der Übernutzung des Planeten. Ohne die Arbeit an dem Buch hätte er diesen Weg sicher nicht eingeschlagen. «Meine Karriere kann man gar nicht wiederholen», sagt Jørgen Randers, «so ungewöhnlich, wie sie zustande kam.»

Der Titel des Buches, das den Lebensweg von Randers begründete, lautet «Die Grenzen des Wachstums – Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit». Dieser wissenschaftlichen Studie gelang vor 50 Jahren etwas Außergewöhnliches: Sie vermochte es, die Welt zu verändern.

Das Cover der deutschen Ausgabe zierte ein Globus, umschlossen von zwei Hälften einer Eierschale. Zwischen den Buchdeckeln fand sich schließlich eine Warnung, die sofort für enormes Aufsehen sorgte: dass die moderne menschliche Zivilisation, sollte sie weiterleben und wirtschaften wie bisher, in einigen Jahrzehnten auf einen Abgrund zusteuern würde. Auf 200 Seiten, illustriert durch zahlreiche Grafiken, beschrieb «Die Grenzen des Wachstums» in einfacher, allgemeinverständlicher Sprache, dass die aktuelle Wirtschaftsweise sehr bald an ihre natürlichen Grenzen stoßen könnte. Zu diesem Schluss kam ein Forschungsteam am renommierten «Massachusetts Institute of Technology» (MIT), das mit der avanciertesten Computertechnik jener Zeit erstmalig verschiedene Szenarien für die Zukunft modellierte.

## Eine schonungslose Prognose

Die Schlussfolgerung war so klar wie heftig: «Wenn die gegenwärtige Zunahme der Weltbevölkerung, der Industrialisierung, der Umweltverschmutzung, der Nahrungsmittelproduktion und der Ausbeutung von natürlichen Rohstoffen unverändert anhält, werden die absoluten Wachstumsgrenzen auf der Erde im Laufe der nächsten hundert Jahre erreicht. Mit großer Wahrscheinlichkeit führt dies zu einem ziemlich raschen und nicht aufhaltbaren Absinken der Bevölkerungszahl und der industriellen Kapazität.»

Auf einem endlichen Planeten, so die Studie weiter, sei unendliches Wachstum unmöglich. Stattdessen hätte

das unweigerlich einen Kollaps zur Folge. Vor 50 Jahren war dies eine schockierende Erkenntnis. Als «Bombe in Taschenbuchformat» bezeichnete «Die Zeit» die Studie. Die Resonanz war riesig: Weltweit besprach man das Buch in den Medien; es verkaufte sich millionenfach und wurde in mehr als 30 Sprachen übersetzt. Der Titel avancierte binnen kürzester Zeit zum stehenden Begriff. Das Buch befeuerte die Formierung einer globalen Umweltbewegung – und entfachte eine anhaltende Wachstumsdebatte.

50 Jahre später führen uns Klimakrise, schwindender Lebensraum und Artensterben immer deutlicher vor Augen, wie die Menschheit kurz davor steht, ihre Lebensgrundlagen unwiederbringlich zu zerstören. Mehrere Studien haben inzwischen bestätigt, dass die Weltwirtschaft dem «Weiter-so-wie-bisher»-Szenario gefolgt ist, also ausgerechnet demjenigen, vor dem die Studie 1972 so eindringlich warnte. Inzwischen gebe es «überwältigende wissenschaftliche Beweise dafür, dass wir die Welt umgestalten müssen», sagt Johan Rockström, Resilienzforscher und Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK). «Denn wir stehen heute vor der realen Gefahr, dass wir irreversible Kipppunkte im Erdsystem überschreiten.»

In vielerlei Hinsicht hat sich das Buch als erstaunlich hellsichtige Prophezeiung entpuppt. Man liest «Die Grenzen des Wachstums» heute mit einer gewissen Beklemmung – und ist gleichzeitig beeindruckt vom Weitblick der Autorinnen und Autoren. «Die Zeit» schrieb unlängst, man könne die Studie heute auf zwei Arten lesen: als Ausdruck menschlicher Weisheit und als Erinnerung an unsere Dummheit.

## Eine Kette glücklicher Fügungen

Wie das Buch überhaupt das Licht der Welt erblickte, ist eine Geschichte für sich – eine Geschichte vieler glücklicher Fügungen, aus denen letztlich Großes entstand. Dabei kam früh der Zufall ins Spiel, 1970 hatte der 25-Jährige Jørgen Randers gerade sein Studium der Festkörperphysik an der Universität Oslo abgeschlossen und war seit Kurzem Doktorand am MIT. Eines Tages sei er den Flur entlanggelaufen und hätte sich aus reiner Neugier in ein Seminar von Jay Wright Forrester geschlichen.

Forrester war ein Pionier der Computertechnik und gilt heute als Begründer der Systemdynamik. Er benutzte als einer der Ersten Computermodelle, um komplexe und dynamische Systeme zu simulieren – wie beispielsweise

das menschliche Verhalten in sozialen Systemen. «Er sprach darüber, wie man Mathematik verwenden könne, um soziale Probleme in Städten zu untersuchen», sagt Randers. «Mein Gott, war das interessant!» Ihn begeisterte die Methode so sehr, dass er seinen Forschungsbereich wechselte und sich Forresters Institut anschloss.

**«Dem Club of Rome fehlte ein richtiges Projekt, um seine Sorge wissenschaftlich zu untermauern.»**

Prof. Jørgen Randers, Physiker und Autor, Oslo

Einen Monat später traf sich der «Club of Rome» zu seinem ersten größeren Meeting in Bern. Der Club war damals ein loser Zusammenschluss von Wissenschaftlern, Philanthropen und Unternehmern. Ins Leben gerufen hatte ihn 1968 der italienische Industrielle Aurelio Peccei, um sich disziplinübergreifend mit den Zukunftsfragen der Menschheit zu befassen. Angesichts der sozia-

glieder wissenschaftlich zu untersuchen. Forresters Ideen begeisterten den Club schließlich so sehr, dass dieser eine Studie bei ihm in Auftrag gab.

Zurück in Boston zog Forrester für das Projekt einen jungen Professor hinzu, den 28-jährigen Wirtschaftswissenschaftler Dennis Lynn Meadows. Dieser versammelte ein Team aus elf Männern und fünf Frauen, darunter seine Frau, die Biophysikerin Donella, sowie der gerade einmal 26-jährige Doktorand Jørgen Randers.

Als erste überhaupt nutzten die MIT-Forscher in ihrem Projekt aufwendige Computersimulationen, um fundierte Szenarien für die Zukunft der Menschheit und der Weltwirtschaft entwickeln und beschreiben zu können. Ihr Computermodell «World3» fütterten sie dabei mit historischen Daten – Daten zu fünf Einflussgrößen, die globale Wirkungen zeitigen: Industrialisierung, Bevölkerungswachstum, Nahrungsmittelproduktion, Ausbeutung nicht erneuerbarer Rohstoffe und Umweltbelastung. Anschließend berechnete ein Großrechner unterschiedliche Szenarien bis ins Jahr 2100. Die meisten davon



Jørgen Randers auf dem Kongress zu «Überlebensfragen der Humanistischen Allianz» in Rotterdam 1975 \* Foto: public domain sourced / Alamy Stock

Das Autorenteam: Jørgen Randers, Jay W. Forrester, Donella Meadows, Dennis L. Meadows, William W. Behrens \* Foto: The Club of Rome / donellameadows.org

Jay W. Forrester (2.v.l.) vor dem ersten Computer für Echtzeitverarbeitung «Whirlwind I», den der Ingenieur ab Ende der 1940er-Jahre am MIT mitentwickelt hat. Foto: MIT

len und technischen Umwälzungen Ende der 1960er-Jahre verband die Clubmitglieder ein diffuses Unbehagen, was den Zustand der Welt und die ungewisse Zukunft der Menschheit anbelangte.

Beim Meeting in Bern sollte endlich eine wissenschaftliche Methode gefunden werden, um belastbare Aussagen über die Zukunft der Menschheit treffen zu können. Denn unter den geladenen Gästen befand sich Jay Forrester. Seine Systemdynamik schien den Teilnehmern wie geschaffen, um die aufgeworfenen Fragen der Clubmit-

belegten eindeutig: Früher oder später führt exponentielles materielles Wachstum unweigerlich zum Kollaps des Wirtschaftssystems.

## Die Fragilität unserer Lebensgrundlagen

Dem jungen Jørgen Randers öffnete die Arbeit an der Studie die Augen. Nicht nur, weil nun Forscher dank Computern «Gott spielen» konnten, um das Verhalten der Weltgesellschaft und die damit verbundenen

Auswirkungen zu simulieren. Auch sein Blick auf den Globus hatte sich schlagartig und radikal verändert: «Zum ersten Mal verstand ich den Planeten als eine Einheit.» Eine Einheit, die deutlich fragiler war als bisher angenommen.

### «Es brodelte in der Gesellschaft.»

Melanie Arndt, Professorin für Wirtschafts-, Sozial- und Umweltgeschichte an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Dieses neue Bewusstsein für unsere so verletzbare, einzigartige Erde verbreitete sich mit der Studie rasant – und löste einen Paradigmenwechsel aus: Nicht länger bedrohte die Natur den Menschen, sondern der Mensch die Natur! Diese neue Sorge um den Planeten fand zur selben Zeit ihr Sinnbild in einem Foto, das zur Ikone der jungen Umweltbewegung werden sollte: die «blaue Murmel». Das Bild zeigt eine vollständig von der Sonne erleuchtete Erdhälfte in nie dagewesener Klarheit. Auf-

wie rücksichtslos der Mensch mit der Umwelt umging. Nach langen Jahren kontinuierlichen Wirtschaftswachstums, in denen vor allem der Westen einen dauerhaften Boom erlebte, machten sich allmählich die negativen Folgen des Raubbaus an der Natur bemerkbar. «Es brodelte in der Gesellschaft», erklärt die Umwelthistorikerin Melanie Arndt von an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. «Auf einmal sah man mit den eigenen Augen, dass die Flüsse verschmutzt und die Luft dreckig war.»

### Folgen des Wirtschaftens

In Europa gerieten Umweltprobleme insbesondere im «Europäischen Naturschutzjahr 1970» in den Fokus. Diese Kampagne des Europarats gilt als Geburtsstunde der modernen Umweltbewegung. Umweltschutz wurde politisch wie gesellschaftlich zunehmend populär. Schließlich machte die Ölpreiskrise von 1973 allen bewusst, dass fossile Ressourcen nicht unbegrenzt verfügbar sind. Mitten in dieser sozial-ökologischen Gemengelage bewies der



genommen hatte es die Besatzung der «Apollo 17» auf ihrem Weg zum Mond – nur wenige Monate nach Veröffentlichung der «Grenzen des Wachstums».

Die veränderte Sichtweise und eine neue Aufmerksamkeit für die Erde als Gesamtsystem passten gut in die Zeit. Denn ohnehin schienen damals viele Gewissheiten wegzubrechen, insbesondere in den westlichen Industrieländern: Erst hatte die 68er-Bewegung die herrschende Ordnung und das Festhalten an längst überholten Werten infrage gestellt. Nun wuchs auch das Unbehagen darüber,

Bericht «Die Grenzen des Wachstums», dass ein Zusammenhang zwischen Wachstum und Umwelt existiert. Und dass das lokale Handeln aller Akteure, ob nun im Privaten oder auf Konzernebene, globale Folgen hat. Die Studie sieht Arndt heute als einen der zentralen Treiber der modernen Umweltbewegung – weil sie auf diffuse Sorgen eine publikumswirksame Antwort lieferte. «Sie hat das Bewusstsein für die Umweltproblematik nachhaltig geschärft», sagt sie. «Danach waren Umweltaspekte in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft kaum mehr wegzudenken.»

«Die Grenzen des Wachstums» zertrümmerte dabei eine Illusion, der die Menschen nach dem Zweiten Weltkrieg in der Zeit des Wirtschaftswunders verfallen waren: dass der Fortschritt ewig dauern und die Zukunft für alle rosig sein würde. Für Ugo Bardi, Rohstoffexperte und Nachhaltigkeitsforscher an der Universität Florenz, ist dies gar der größte Verdienst der Studie: Sie habe daran erinnert, dass in natürlichen wie menschlichen Systemen nicht Stabilität, sondern vielmehr der Wandel die Regel sei. «Der Kollaps», sagt Bardi, «ist Teil unserer Evolution». Lange hätten Ökonomen geglaubt, dass sich die Wirtschaft ständig selbst optimiere und zu einer stabilen Ordnung führe. In Wahrheit sei unser Wirtschaftssystem selbstzerstörerisch. «Es ist zu groß, zu komplex, zu unfair, um stabil bleiben zu können», sagt Bardi. «Das halte ich für die wichtigste Entdeckung der Studie.»

### **Ein folgenschweres Missverständnis**

Dass auf einem endlichen Planeten unendliches materielles Wachstum nicht möglich ist, hielt Jørgen Randers damals für eine banale Erkenntnis: «Ich dachte, das versteht jedes vernünftige Wesen sofort.» Interessanter findet er bis heute eine andere Aussage der Studie: dass die Wirtschaft und die Bevölkerungszahl selbst dann noch exponentiell weiterwachsen würden, wenn die planetaren Grenzen bereits erreicht seien. Und dass der Kollaps erst verzögert eintrete, nachdem der Planet jahrzehntelang übernutzt worden wäre. Die Menschen würden also erst dann realisieren, dass sie etwas ändern müssen, wenn es längst zu spät sei.

**«Eigentlich argumentierten wir für eine Wirtschaft, die qualitativ und nicht bloß quantitativ wächst.»**

Prof. Jørgen Randers, Physiker und Autor, Oslo

Umso eindringlicher warnten daher die Autorinnen und Autoren in «Die Grenzen des Wachstums» vor ebendiesen fatalen Konsequenzen unseres Nichtstuns. Zwar gaben sie offen zu, dass sie von den Aufgaben, die auf die Menschheit warteten, schier «überwältigt» seien. Dennoch waren sie hoffnungsvoll, dass der Mensch eine Gesellschaft schaffen könne, «in der er unbegrenzt auf der Erde leben kann, wenn er sich selbst und seiner Produktion von materiellen Gütern Grenzen setzt». Es seien aber gänzlich neue Vorgehensweisen erforderlich, «um die Menschen

auf Ziele auszurichten, die nicht auf weiteres Wachstum, sondern auf Gleichgewichtszustände hinführen».

Hierin liegt wohl das größte Missverständnis der Studie. Sie sprach sich nicht grundsätzlich gegen Wirtschaftswachstum aus, sondern warnte nur vor den Folgen eines physischen Wachstums von Bevölkerungszahl und materiellen Gütern. «Eigentlich argumentierten wir für eine Wirtschaft, die qualitativ und nicht bloß quantitativ wächst», sagt Jørgen Randers. Eine Wirtschaft also, die sich vom Ressourcenverbrauch und der Umweltzerstörung entkoppelt. Heute würde man sagen: eine grüne, nachhaltige Wirtschaft. Dass die Studie das nicht deutlicher formulierte, hält Randers für ihre größte Schwäche: «Die ganze Kritik verbiss sich schließlich darin, dass wir angeblich das Wirtschaftswachstum verbieten wollten.»

**«Die Wirtschaftsexperten  
verschrien uns als Kommunisten,  
die den Fortschritt aufhalten wollten.»**

Prof. Jørgen Randers, Physiker und Autor, Oslo

Damit war der Boden bereitet für eine bis heute anhaltende Debatte über wirtschaftliches Wachstum. Gleich nach der Veröffentlichung zog die Studie den Spott und Zorn von Ökonomen und Politikern auf sich. Die «New York Times» etwa beschrieb das Buch als «leeres und irreführendes Werk», das die Rolle des technologischen Fortschritts völlig unterschätze. Die Computermodelle seien zu simpel und unwissenschaftlich. Die Zeitung bezichtigte die Autorinnen und Autoren einer versteckten Agenda, um das «Wachstum im Keim zu ersticken». «Die Wirtschaftsexperten verschrien uns als Kommunisten, die den Fortschritt aufhalten wollten», sagt Randers. Von den meisten Kommentatoren wurde die Studie als Hirngespinnst einiger Weltuntergangs-Propheten abgetan, die außer Acht ließe, wozu der Mensch dank des technologischen Fortschritts fähig sei. Ohne diese abfällige Kritik, glaubt Randers, hätte das Buch aber auch keinen solchen Erfolg gehabt. «Ich dachte sogar, die Studie würde keinerlei Wirkung entfalten.»

### **Waren die Warnungen umsonst?**

Das Bewusstsein für ein Problem zu schärfen, ist das eine. Das Problem zu bekämpfen, das andere. Das sagt Dennis Meadows, wenn man ihn nach der Wirkung seiner Studie fragt. Ein Gespräch mit dem 80-jährigen Hauptautor

Der 22. April 1970 gilt als Beginn der modernen Umweltbewegung: Am ersten «Earth Day» gehen in den USA 20 Millionen gegen Umweltverschmutzung und -zerstörung auf die Straßen. \* Foto: Jasper Chamber / Alamy Stock



von «Die Grenzen des Wachstums» lässt einen ernüchert zurück. Meadows ist zynisch geworden, wie er offen zugibt. Ja, das Buch habe symbolische Wirkung entfaltet und eine globale Umweltbewegung mobilisiert. Aber ihre Lebensweise hätten die Menschen eben nicht im Geringsten geändert. «Wir verfolgen weiterhin den Pfad des materiellen Wachstums, obwohl die Fähigkeit der Umwelt, sich zu regenerieren, längst überschritten ist.»

Das Buch habe die Menschheit vor 50 Jahren vor die Wahl gestellt: «Wollen wir auf diese Achterbahn aufsteigen? Oder lassen wir es?» Man hätte sich eben für die Achterbahnfahrt entschieden. Andererseits: Wer könne schon erwarten, dass Milliarden von Menschen ihr Verhalten wegen eines einzigen Buchs ändern würden? Ohnehin hält Meadows mittlerweile die damaligen Appelle für irrelevant. Vor 50 Jahren sei es noch möglich gewesen, die Weltwirtschaft auf einen nachhaltigen Pfad zu bringen, sodass sie keine planetaren Grenzen sprengte. «Aber heute stellt Nachhaltigkeit keine Option mehr dar. Dafür ist es schlicht zu spät.» Bereits zu lange habe der Mensch den Planeten übernutzt. Den Klimawandel sieht Meadows dabei nicht als Problem, sondern als Symptom der menschlichen Wachstumssucht. Und die lasse sich auch durch grünes Wachstum nicht mindern. «Grünes Wachstum ist ein Widerspruch in sich.»

Meadows plädiert dafür, endlich der Realität ins Auge zu blicken: «Wir müssen dringend unsere Widerstandsfähigkeit für den phänomenalen Wandel der nächsten Jahrhunderte stärken.» Die Menschheit werde überleben. Aber nicht der Lebensstil der heutigen Zivilisation, der auf hoher Energieintensität und riesigen Materialflüssen basiere. Ob Mayas, Azteken oder Römer: Dass Zivilisationen aufstiegen und untergingen, sei in der Geschichte die Regel. «Warum sollte es bei uns anders sein?»

### **«Es gilt, unser Bewusstsein in tatsächliche Handlungen zu überführen.»**

Prof. Mojib Latif, Klimaforscher und Präsident  
der «Deutschen Gesellschaft Club of Rome»

Sich fatalistisch in den Untergang zu fügen, kann verlockend sein, wenn man «Die Grenzen des Wachstums» heute noch einmal liest. So viele Jahre der Appelle, des Warnens – umsonst? Diesem Impuls müsse man widerstehen, sagt Mojib Latif. Er ist Präsident der «Deutschen Gesellschaft Club of Rome» und einer der renommiertes-

ten Klimaforscher Deutschlands. Es gäbe für ihn natürlich genügend Gründe, pessimistisch in die Zukunft zu schauen. Genau darin sieht er aber das Problem: Die ganze Zeit spreche man darüber, wie die Menschheit den Planeten an die Wand fährt, aber kaum davon, dass es Wege in eine positive Zukunft gibt.

Gemahnt und aufgerüttelt habe man in den vergangenen Jahrzehnten genug. Die meisten Menschen wüssten, dass sich dringend etwas ändern muss. Dazu habe das Buch entschieden beigetragen. «Jetzt gilt es, dieses Bewusstsein in tatsächliche Handlungen zu überführen», so Latif. Den Schlüssel für einen gesellschaftlichen Wandel sieht er in neuen Erzählungen von der Zukunft, in positiven Zukunftsbildern und Lösungsansätzen, die auf das Gesamtsystem zielen. Solange er die Kraft habe, sagt Latif, wolle er von diesen Zielen erzählen – und für sie kämpfen.

Was tun? Diese Frage ist heute alles andere als aus der Zeit gefallen, sondern so drängend wie vor fünfzig Jahren. Die Antworten darauf kennen wir längst. Der Resilienzforscher Johan Rockström fasst sie wie folgt zusammen: Es gelte, Gesellschaften und Volkswirtschaften bis 2050 auf Netto-Null-Emissionen umzustellen, den Raubbau an der Natur und den Verlust der Biodiversität zu stoppen sowie die Wirtschaft auf einen zirkulären Modus umzustellen, der die Ressourcen innerhalb der planetarischen Grenzen effizient verwaltet. «Das sind die einzigen Möglichkeiten, angesichts eines planetaren Notstands größere Auswirkungen auf die Menschen, soziale Instabilität und einen Niedergang der Wirtschaft zu vermeiden.» Genügend Wissen und die geeigneten Werkzeuge für eine solche Zukunft besäße die Menschheit eigentlich. Was wir darüber hinaus benötigen, lässt sich in «Die Grenzen des Wachstums» nachlesen: ein «außergewöhnliches Maß von Verständnis, Vorstellungskraft und politischen und moralischen Mut».

Der Bericht an den «Club of Rome» von 1972 führte zu einer breiten gesellschaftlichen Diskussion über «Die Grenzen des Wachstums», die bis heute fortbesteht. Die Kritik wurde zunächst von der Umweltbewegung aufgegriffen. In den 1970er-Jahren gründete sich in Frankreich die erste Postwachstumsinitiative «Décroissance», aus der später, vom angelsächsischen Raum ausgehend, die «Degrowth»-Bewegung entstand.



Diesen Artikel mit weiteren Fotos  
finden Sie auch online:

[www.ews-schoenau.de/magazin/50-jahre-gdw](http://www.ews-schoenau.de/magazin/50-jahre-gdw)

50 Jahre «Die Grenzen des Wachstums»

## **Fünf Fragen an Merit Willemer, Sprecherin von «Fridays for Future Deutschland»**



Merit Willemer \* Foto: Jakob Blasel

**Die Wissenschaft hat mit der Studie «Die Grenzen des Wachstums» vor 50 Jahren einen aufsehenerregenden Aufruf verfasst. Er hat eine ganze Generation geprägt, jedoch kein politisches Umsteuern ausgelöst. Kommt dir das bekannt vor?**

Total! Nachdem wir 2019 angefangen hatten zu streiken, haben sich fast 27.000 Menschen aus der Wissenschaft zusammengetan und bestätigt, dass es mehr als nötig ist, umgehend zu handeln. Das ist auch in Teilen der Politik angekommen – allerdings noch immer nicht in der notwendigen Dringlichkeit und mit den entsprechenden Konsequenzen. Zu sehen, wie alt die Klima- und Umweltbewegung in Deutschland bereits ist, zeigt ja: Es gab nie ein Wissensproblem. Ich finde, es macht alles noch ein bisschen schlimmer. Wir wissen seit über 50 Jahren, welche Folgen unsere Art zu leben und zu wirtschaften hat – und dass dieses klimazerstörende System dennoch immer weiter ausgebaut wurde.

**Auch heute stellen wir fest: Die gesellschaftlichen Beharrungskräfte sind enorm. Die Wirtschaft fürchtet Transformationskosten und Wachstumsbeschränkungen. Und die Politik ist zögerlich angesichts notwendiger, aber unpopulärer Maßnahmen. Außerdem fällt es vielen Menschen schwer, sich in ihrem Alltag konsequent klimafreundlich zu verhalten. Was müsste also geschehen, um diese Blockaden aufzulösen?**

Das sind erst einmal drei sehr unterschiedliche Dimensionen. Wenn wir uns die größten Klimazerstörer anschauen,

dann sind das die Großkonzerne der Fossilindustrie. Dem gehört politisch ein Riegel vorgeschoben. Privatpersonen ist es oft gar nicht möglich, sich konsequent klimafreundlich durchs Leben zu bewegen. Warum gibt es überhaupt eine Wahl zwischen Produkten, die das Klima zerstören, und solchen, die das weniger tun? Die Blockaden müssen also ganz klar auf politischer Ebene gelöst werden. Niemand von uns kann Kohlekraftwerke abschalten, Kurzstreckenflüge verbieten oder die Landwirtschaft revolutionieren. Was wir aber tun können, ist, diesen politischen Wandel einzufordern, uns zu engagieren – auf welche Art auch immer. Da sind wir alle gefordert.

**In Europa herrscht Krieg. Der grüne Wirtschaftsminister sucht nach Öl- und Gaslieferländern, die FDP schwärmt für Gasbohrungen in der Nordsee, der Bundeskanzler beharrt auf Erdgas als nachhaltige Energie in der Taxonomie. Gerät die Klimapolitik ins Abseits?**

Es ist nicht neu, dass das Klimaproblem in der Tagespolitik untergeht. Aber dieses Mal ist es noch verheerender. Gerade erleben wir, was fossile Abhängigkeit bedeutet – denn indem wir abhängig von Kohle, Öl und Gas sind, sind wir es auch von Wladimir Putin. Schlimmer noch: Wir gehören zu denen, die diesen Krieg mitfinanzieren und damit erst möglich machen. Damit zeigt sich auch eine weitere Dimension der Erneuerbaren: Wenn Deutschland durch sie fossilfrei wird, trägt das zu Frieden und Sicherheit bei.

**Ist Klimaschutz also der Schlüssel zum Weltfrieden?**

Es ist einer der Schlüssel. Kriege sind zu unterschiedlich und komplex, um sie so einfach verhindern zu können. Aber fossile Energieträger stellen oft eine ihrer Ursachen dar. Und mal ein wenig in die Zukunft geschaut: Bald werden Klimakatastrophen zu neuen Konflikten führen oder bestehende eskalieren lassen. Wenn heute noch um Öl gekämpft wird, wird es morgen Wasser sein. So viel Leid kann verhindert werden, wenn wir uns an das Pariser Abkommen halten und 1,5 Grad nicht überschreiten.

**Wie verschaffen wir uns endlich Gehör?**

Alle müssen verstehen, dass diese Krise keine ist, die sich irgendwie schon lösen lassen wird. Wir müssen miteinander sprechen und uns organisieren. Wir müssen dieser Krise in jedem Teil unseres Lebens Raum geben. Lehrende müssen dazu unterrichten, in Banken arbeitende Menschen müssen hinterfragen, wo das Geld investiert wird, Kultur und Medien müssen Aufmerksamkeit schaffen. Niemand von uns ist da machtlos. Nur so können wir den Druck erzeugen, der jetzt dringend nötig ist. Wir müssen einfach noch lauter werden!

# ATOMDEALS MIT RUSSLAND BEENDEN – JETZT!

EIN GASTKOMMENTAR VON VLADIMIR SLIVYAK VON «ECODEFENCE»

**DER KRIEG IN DER UKRAINE IST EIN WEITERER, ABER LÄNGST NICHT DER EINZIGE ANLASS FÜR EUROPA, DIE GESCHÄFTE MIT WLADIMIR PUTINS ATOMKONZERN «ROSATOM» ENDLICH EINZUSTELLEN.**

**W**ährend nur noch wenige Länder auf Atomkraft setzen, propagiert die russische Regierung den Ausbau der Atomenergie im In- und Ausland – mit nahezu unbegrenzten staatlichen Mitteln. Und der dafür zuständige Staatskonzern Rosatom ist pikanterweise nicht nur für die zivilen Atomprogramme, sondern auch für die Bereitstellung von Atomwaffen zuständig.

Angesichts dieser Tatsache und im Lichte des verbrecherischen Ukraine-Kriegs stellt sich die Frage, warum Länder wie Frankreich wegen der Geschäfte ihrer Öl- und Gaskonzerne mit Russland zwar weltweit in der Kritik stehen, eine Beendigung des internationalen Atomgeschäfts mit Moskau aber nicht einmal zur Diskussion gestellt zu werden scheint.

Ich halte diesen Schritt für dringend geboten – zumal die russische Regierung derzeit vor nichts zurückzuschreckt: So griff das russische Militär in der Ukraine das stillgelegte AKW Tschernobyl an. Der Sarkophag der Ruine und das Kühlsystem wurden beschädigt, was das Risiko von Strahlungslecks erhöhte. Auch Europas größte Nuklearanlage, das AKW Saporischschja, wurde beschossen und ging teilweise in Flammen auf. Reaktoren und Atommülllager gerieten in unmittelbare Gefahr, eine nukleare Katastrophe drohte. Was soll noch geschehen?

## Rückblick: Wozu Putin die Atomkraft benötigt

In den 1990er-Jahren steckte die russische Atomindustrie in einer wirtschaftlich schwierigen Lage. Zwar wurden alle paar Jahre neue Entwicklungsprogramme aufgelegt, diese waren aber chronisch unterfinanziert und wurden nie in nennenswertem Umfang abgeschlossen. Die Situation änderte sich, nachdem Wladimir Putin im Jahr 2000 Präsident geworden war: Er half der Atomindustrie, indem er im Parlament eine neue Gesetzgebung durchsetzte, die den Atommüllimport nach Russland erlaubte. Und er stellte uneingeschränkte Mittel für die zivilen und militärischen Programme von Rosatom bereit.

Putins Motiv bestand darin, durch den Bau neuer Atomreaktoren in verschiedenen Ländern den russischen Einfluss global auszuweiten. Mit der Finanzierung zahlreicher weiterer Rosatom-Geschäfte im Ausland wollte und will er weiterhin andere Länder von Brennstofflieferungen und Technologien aus Russland abhängig machen.

Und doch ist die wirtschaftliche Perspektive von Rosatoms internationalen Projekten eher mau. Laut Rosatom wurden vor dem Einmarsch in die Ukraine zwar weltweit 35 neue Reaktoren gebaut, auch in der EU, in Ungarn und in Finnland. Unabhängige Zahlen sehen jedoch anders aus: Rosatom habe nur für etwa 25 Reaktoren Verträge abgeschlossen, der Rest befinde sich noch in der Schwebe.

Allerdings ist Rosatom auch ein zentraler Akteur bei der internationalen Uranversorgung und bedient etwa 35 Prozent des Weltmarkts. Da jeder Kraftwerkstyp eine bestimmte Art von Brennstoff erfordert, bedeutet dies, dass Rosatom, wenn es einen Reaktor baut, in der Regel auch den Brennstoff dafür liefert. In Europa sind russische Reaktoren in Finnland, Ungarn, Bulgarien, Tschechien und der Slowakei in Betrieb. Im Jahr 2020 lieferte Russland über 2.500 Tonnen Uran in die EU. Es besteht also eine enge Zusammenarbeit zwischen Rosatom und europäischen Unternehmen – nicht ausschließlich, aber hauptsächlich aus Frankreich. Das mag ein Grund dafür sein, dass Russland zwar seit der Annexion der Krim 2014 unter verschiedenen weltweiten Sanktionen stand, die russische Atomindustrie davon aber immer ausgenommen war.

### **Kaum Perspektiven für inländische Atomkraft**

In Russland werden derzeit rund 20 Prozent des Stroms in 37 Atomreaktoren erzeugt. Putin will den Anteil heimischen Atomstroms zwar auf 25 Prozent erhöhen, es wird aber schwierig sein, dieses Ziel zu erreichen: Überkapazitäten in Russland – der Energieverbrauch stagnierte dort bereits vor der Pandemie –, eine geringe Anzahl im Bau befindlicher Reaktoren sowie generell begrenzte Baukapazitäten stehen einem schnellen Ausbau im Wege. Und zudem sollen in den nächsten zehn Jahren bis zu 15 alte Atomkraftwerke für immer abgeschaltet werden.

Das allerdings liegt nicht am Widerstand der Bevölkerung. Die Anti-Atom-Protestbewegung war nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion im Jahr 1991 zwar sehr aktiv und verhinderte Ende des 20. Jahrhunderts erfolgreich eine schnelle Entwicklung der russischen Atomindustrie. Doch Mitte der 2000er-Jahre begann Putin damit, die demokratische Grundordnung auszuhebeln, und verstärkte den Druck auf die Zivilgesellschaft.

Nach den Massenprotesten wegen gefälschter Ergebnisse der Parlamentswahlen 2011 nahm dieser Druck in Russland drastisch zu. Ein «Gesetz über ausländische Agenten» wurde verabschiedet – und die Regierung begann, Menschenrechts- und Umweltschutzorganisationen auf eine Liste zu setzen. Nahezu jede Initiative, die sich kritisch mit der Atomenergie auseinandersetzte, wurde als «ausländischer Agent» eingestuft und staatlich registriert. Die erste Umweltschutzorganisation, die in Russland auf einer solchen Liste ausländischer Agenten auftauchte, war «Eco-defense» im Jahr 2014. Das Justizministerium begründete dies mit deren Protest gegen den Bau eines AKW in der

Nähe von Kaliningrad. Nachdem der Bau gestoppt werden konnte, leitete das Justizministerium fast 20 Gerichtsverfahren gegen Eco-defense ein, die zu Geldstrafen und auch zur Strafverfolgung führten.

### **Keine weitere Zusammenarbeit mit Rosatom!**

Putins Regime gewann in Russland derweil mehr und mehr an Stärke – und Rosatom stand dabei immer eng an seiner Seite. Der Konzern entwickelt und unterhält Atomwaffen, die garantieren, dass niemand Putin angreift – selbst dann nicht, wenn er einen ausgewachsenen Krieg beginnt. Und mit den zivilen internationalen Expansionsplänen von Rosatom will Putin sicherstellen, dass von russischen Lieferungen abhängige Länder im Kriegsfall nicht ihre Stimme erheben werden. Das hat gut funktioniert, als Putin 2008 Georgien angriff, und mehr oder weniger im Jahr 2014, als er die Krim annektierte. Glücklicherweise ist der Plan aber 2022 nicht mehr aufgegangen.

Jetzt ist es an der Zeit, eine grundsätzliche Entscheidung zu treffen: Die europäischen Länder und Unternehmen müssen die Zusammenarbeit mit Rosatom umgehend aufkündigen! Denn durch die Fortsetzung der wirtschaftlichen Beziehungen mit der russischen Atomindustrie finanziert die EU indirekt auch Putins Krieg in der Ukraine – und kooperiert zudem mit Kräften, die nicht davor zurückschrecken, Kritikerinnen und Kritiker im Inland mundtot zu machen oder während Kriegshandlungen durch Angriffe auf ausländische AKW die Gesundheit von Millionen von Menschen zu gefährden. Wir müssen alledem ein schnelles Ende setzen – und die Finanzierung von Putins kriegsrischen Expansionsplänen endlich unterbinden.



**Vladimir Slivyak**, 1973 in Kaliningrad geboren, ist einer der renommiertesten Umweltschützer Russlands. Der Ökologe steht seit Jahren an der Spitze bedeutender zivilgesellschaftlicher Kampagnen gegen Umweltverschmutzung, Kohleabbau, Atomenergie und Atom Müllimport. Slivyak ist Ko-Vorsitzender der russischen Umweltorganisation «Eco-defense», die in den vergangenen Jahren immer mehr ins Visier der russischen Behörden geriet. 2021 erhielt Slivyak den «Right Livelihood Award». Er lebt derzeit in Deutschland.



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



ZUR SACHE

# KLIMAHOFFNUNG ALGENZUCKER

EIN BERICHT VON LEONIE JOST

ALGEN SIND EINE WESENTLICHE GRUNDLAGE DES LEBENS. SIE PRODUZIEREN JEDES ZWEITE SAUERSTOFFMOLEKÜL, DAS WIR EINATMEN. FORSCHER ENTDECKEN NUN IHR GIGANTISCHES POTENZIAL ALS KOHLENSTOFFSPEICHER.

**S**ie leben überall dort, wo es nass oder feucht ist, in Meeren, Seen, Flüssen und Pfützen. Und sie sind erstaunlich anpassungsfähig: Um beispielsweise an kargen Standorten wie Baumstämmen, Dächern oder Felsen überleben zu können, gehen einige Algenarten eine Symbiose mit Pilzen ein. Bekannt ist dieser Zusammenschluss unter dem Namen Flechte.

Vor mehr als zwei Milliarden Jahren sind die ersten Algen als Vorläufer der Landpflanzen entstanden und gehören damit zu den ältesten pflanzlichen Organismen der Welt. Wie viele Algenarten es insgesamt gibt, ist unklar. Nur einige Zehntausend wurden bisher taxonomisch eingeordnet – die tatsächliche Anzahl der Arten wird auf über eine Million geschätzt. Da die Grenzen zwischen ihnen oft fließend sind, ist eine exakte Bestimmung schwierig.

Klar unterscheiden lassen sich jedoch die Makro- und die Mikroalgen: Makroalgen können viele Meter lang werden – der Riesentang sogar bis zu 65 Meter. Die winzigen Mikroalgen hingegen sind mit bloßem Auge nicht zu erkennen, bestehen oft gar nur aus einer einzigen Zelle. Laut biologischer Systematik gehören Algen zwar zu den Pflanzen, allerdings zu den «Niedereren Pflanzen», wie auch Moose und Pilze. Algen werden sogar als die primitivste der Niedereren Pflanzen bezeichnet, sie sind besonders simpel aufgebaut und bilden weder echte Wurzeln noch Samen aus.

## Aus Licht wird Leben

Eines jedoch haben fast alle Algen mit den Pflanzen gemeinsam: Sie sind grün. Dieses Blattgrün ist es, was das Leben auf unserem Planeten überhaupt erst möglich macht: Der Farbstoff Chlorophyll absorbiert Anteile des sichtbaren Sonnenlichtes und wandelt deren Energie in

**Die Fotosynthese** der Pflanzen, Algen und einiger Bakterien (Cyanobakterien) ist der bedeutendste Stoffwechselprozess auf unserem Planeten. Sie ermöglicht das Leben aller höher entwickelten Organismen. Durch die Fotosynthese werden mithilfe des Sonnenlichts aus anorganischem Kohlenstoff, dem gasförmigen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), energiereiche organische Verbindungen (Glucose) produziert. Alle Lebewesen – auch Menschen und Tiere – sind für ihre Nahrungsaufnahme direkt oder indirekt auf die durch Fotosynthese produzierten organischen Produkte in Form von Kohlenhydraten und Fetten angewiesen – aber auch auf das lebensnotwendige Nebenprodukt: den Sauerstoff.

biochemische Energie um, mit der die Fotosynthese in Gang gesetzt wird. Auch die Rot- und Braunalgen besitzen Chlorophyll und betreiben Fotosynthese, haben jedoch weitere Farbpigmente, die das Grün überdecken.

Ohne den stillen und oft übersehenen Beitrag der Algen wäre unsere Welt eine andere: So verdanken wir nicht weniger als jeden zweiten Atemzug den Algen und ihrer Fähigkeit zur Fotosynthese. Und obwohl nur etwa ein Zehntel der weltweiten Biomasse aus Algen besteht, sind sie unser wichtigster Sauerstofflieferant. Gemeinsam mit den Blaualgen, die streng genommen keine Algen, sondern Cyanobakterien sind, waren sie die ersten Lebewesen, die Sauerstoff in großer Menge in die Atmosphäre gebracht und damit das Leben auf der Erde überhaupt erst ermöglicht haben.

### «Sinkt Kohlenstoff im Meer 1.000 Meter tief, dauert es 1.000 Jahre, bis es wieder an die Oberfläche gelangt.»

Prof. Jan-Hendrik Hehemann, Biochemiker  
an der Universität Bremen

Doch nicht nur für den Sauerstoffkreislauf, sondern auch für den globalen Kohlenstoffkreislauf sind die Meere und die Algen darin von großer Bedeutung. Schließlich entnehmen die Ozeane pro Jahr ein Drittel des menschengemachten Kohlendioxids aus der Atmosphäre und speichern es langfristig in der Tiefsee. Neben chemischen Prozessen, die für die Aufnahme von CO<sub>2</sub> im Meerwasser verantwortlich sind, spielt auch die sogenannte «biologische Kohlenstoffpumpe» eine wichtige Rolle.

Das Phytoplankton, wie Mikroalgen und Cyanobakterien wissenschaftlich zusammengefasst werden, lebt nur in den obersten, lichtdurchfluteten Meeresschichten. Mit ihrer Fotosynthese sinkt die Konzentration von Kohlendioxid, und neues CO<sub>2</sub> gelangt aus der Atmosphäre ins Meer. Der in den Algen eingebaute Kohlenstoff wird dann langfristig gespeichert, wenn abgestorbene Algen absinken. Und erreichen sie die Tiefsee, werden sie also in eine Tiefe von mindestens 1.000 Metern «gepumpt», verbleiben die Kohlenstoffverbindungen für lange Zeit am Meeresgrund. Denn je nach Strömungsverhältnissen dauert es mindestens 1.000 Jahre, bis der Kohlenstoff wieder an die Oberfläche gelangt.

Kohlenstoff wird auch als «Baustein des Lebens» bezeichnet – denn ohne ihn wäre das Leben, wie wir es kennen, nicht möglich. Viele Millionen irdischer Kohlenstoff-

verbindungen sind der Wissenschaft inzwischen bekannt; Verbindungen ohne Kohlenstoff gibt es «nur» mehrere hunderttausend. Zwei wichtige Verbindungen im Hinblick auf unser Klima sind die beiden Treibhausgase Methan (CH<sub>4</sub>) und Kohlenstoffdioxid. Das CO<sub>2</sub> nehmen Pflanzen aus der Luft und Algen im Wasser auf und wandeln es in Zucker um.

Mit der Zuckerproduktion der Algen beschäftigt sich der Biochemiker Jan-Hendrik Hehemann vom «Zentrum für Marine Umweltwissenschaften» (Marum) der Universität Bremen und vom ebenfalls in Bremen ansässigen «Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie». Zuckermoleküle faszinieren ihn schon lange: Bei einem Ausflug in die Hamburger Speicherstadt hatte er als Schüler ein Stückchen Gummiarabikum, ein Zuckerpolymer, geschenkt bekommen, das er dann zu Hause mit seinem Kosmos-Chemielabor analysierte. Seit seiner Doktorarbeit in Paris über zuckerspaltende Enzyme forscht er zu Algenzuckern: erst in Kanada, dann am «Massachusetts Institute of Technology» (MIT) in Cambridge – und jetzt in Bremen.

## Kohlenstoffspeicherung durch Algenzucker

In Zuckerverbindungen, da ist sich Hehemann sicher, liegt der Schlüssel, um die Kohlenstoffspeicherungsfähigkeit von Algen zu verstehen. Unter Hehemanns Leitung analysierte die «Forschungsgruppe Glykobiologie» deshalb Wasserproben aus der Nordsee vor Helgoland. Während der Algenblüte im Frühjahr 2016 hatten sie drei Monate lang zweimal pro Woche je 100 Liter Meerwasser entnommen. Am Marum wurden diese Wasserproben dann auf ihre Zuckerbestandteile hin untersucht. Und Zucker fanden sie tatsächlich. Überraschend viel. «Es schwimmen Tonnen, sogar Gigatonnen an Zuckermolekülen im Meer herum», sagt Jan-Hendrik Hehemann. «Und wir wissen fast nichts darüber.» Umso intensiver arbeitet er nun daran, dass sich das ändert.

Es ist schon lange bekannt, dass Bakterien die von Algen produzierten Zuckermoleküle als Energiespender nutzen, auffressen und schnell zersetzen. Der im Zucker gebundene Kohlenstoff wird dadurch wieder frei. Das konnten auch Hehemann und sein Team anhand ihrer Wasserproben feststellen. Sie entdeckten dabei aber noch etwas, von dem bis zu diesem Zeitpunkt kein Mensch wusste, dass es überhaupt existiert: ein Zuckermolekül, das – anders als alle anderen Zuckerarten – nicht von Bakterien verspeist wird. FCSP heißt dieser Zucker, «Fucose-containing sulfated polysaccharides».

Während des gesamten Untersuchungszeitraums vermehrte sich die Anzahl der FCSP-Moleküle in den Wasserproben stetig. Die Wissenschaftler schließen daraus, dass dieser von einzelligen Kieselalgen gebildete Zucker gefräßigen Bakterien gegenüber resistent sein muss. «Für jedes Zuckermolekül brauchen Bakterien ein passendes Enzym, um es fressen zu können. Ein Enzym für die FCSP-Zucker scheinen die Bakterien aber nicht zu besitzen», erklärt Hehemann.

Doch warum bilden Algen diesen Zucker überhaupt, fragt sich das Marum-Forschungsteam. Eine Hypothese lautet: als Abwehrmaßnahme gegen Fraßfeinde. Denn auch andere Lebewesen produzieren Schutzschichten aus Zuckerschleim, um sich gegen Bakterien und andere Angreifer zu wehren. Wir Menschen zum Beispiel in unserer Nase und im Darm. «Oder der Schleimaal! Kennen Sie den?», fragt Jan-Hendrik Hehemann. Um sich zu verteidigen, sondert der Aal eine Schleimschicht ab, die Mund und Kiemen der Angreifer verstopft. «Und in diesem Schleim sind eben auch Zuckermoleküle zu finden.»

## «Im globalen Kohlenstoffkreislauf stellen Algenzucker bislang noch eine Art Blackbox dar.»

Prof. Jan-Hendrik Hehemann, Biochemiker  
an der Universität Bremen

«Das ist vielleicht das erste bekannte stabile – also fressresistente – Zuckermolekül, was wir hier gefunden haben», erklärt Hehemann begeistert. Seine Forschungsergebnisse sind vor allem in Hinblick auf den im Zucker gebundenen Kohlenstoff von großer Relevanz. «Im globalen Kohlenstoffkreislauf stellen Algenzucker bislang noch eine große Unbekannte, eine Art Blackbox dar. Wir wissen nicht, was in ihr drin ist, und beginnen gerade erst, die ablaufenden Vorgänge zu errahnen», sagt er. «Sollte es tatsächlich möglich sein, Algen als langfristigen Kohlenstoffspeicher zu nutzen, dann müssen wir doch erst mal wissen, wie sie den Kohlenstoff überhaupt speichern. In welcher Form? In welchen Molekülen? Und vor allem: Wie lange sind diese Kohlenstoffverbindungen eigentlich stabil?»

Es sind jedoch nicht nur die lebenden Algen, die den Kohlenstoff langfristig speichern, sondern vor allem deren abgestorbene Zellen. Diese klumpen zusammen und bilden mit anderer organischer Substanz sogenannte «Algen-Aggregate». Sind diese schwer genug, sinken sie



## Algen als marine Nahrungsgrundlage

Im Meer bilden Mikroalgen, als Hauptbestandteil des pflanzlichen Planktons (Phytoplankton), die Grundlage der marinen Nahrungskette. Die winzigen Pflanzen dienen dem tierischen Plankton (Zooplankton) als Nahrung, das wiederum von größeren Tieren gefressen wird. So hängt fast das gesamte Leben im und am Meer – jede Muschel, jeder Fisch, jede Robbe, jeder Eisbär – direkt oder indirekt von den Fotosynthese betreibenden Mikroalgen ab.

## Algenblüte und Algensterben

Algen wachsen überall, wo sie ausreichend Nährstoffe bekommen – und je mehr Nährstoffe in ein Gewässer gelangen, desto mehr Algen finden sich dort. Wenn im Winter viel Niederschlag fällt, werden Nährstoffe vom Festland ins Meer gespült. Bei steigenden Temperaturen im Frühjahr kann es in Küstennähe zur sogenannten «Algenblüte» kommen. Nach einigen Wochen sterben die Algen und verschwinden wieder.

Gelangen unnatürlich viele Nährstoffe in ein Gewässer – meist aus Düngemitteln oder Abwasser –, kann die Algenblüte jedoch zur Gefahr werden. Genauer gesagt das Algensterben: Die abgestorbenen Algen werden von Bakterien zersetzt. Dieser Prozess verbraucht viel Sauerstoff. Der Sauerstoffgehalt kann so stark sinken, dass kaum ein Lebewesen mehr überlebt. Sogenannte «Todeszonen» entstehen – eine der größten, vergleichbar der Fläche Schottlands, liegt im Golf von Oman.

## Algensalat und Algendiesel

Viele Algenarten sind für uns Menschen jedoch äußerst wertvoll. In Asien schätzt man sie schon lange als gesundes Lebensmittel, sie enthalten wichtige Mineralstoffe und Vitamine. Auch die Kosmetikindustrie hat die Alge für sich entdeckt und wirbt mit ihren Anti-Aging-Wirkstoffen in hautstraffenden Cremes. An einer Verwendung in der Medizin wird intensiv geforscht, gezielt auch im Einsatz gegen Krebs. Und Algen produzieren dreißigmal mehr Öl als Raps oder Mais, was sie aufgrund stetig schwindender Ackerflächen und steigender Ölpreise besonders interessant zur Herstellung von Bioenergie macht.

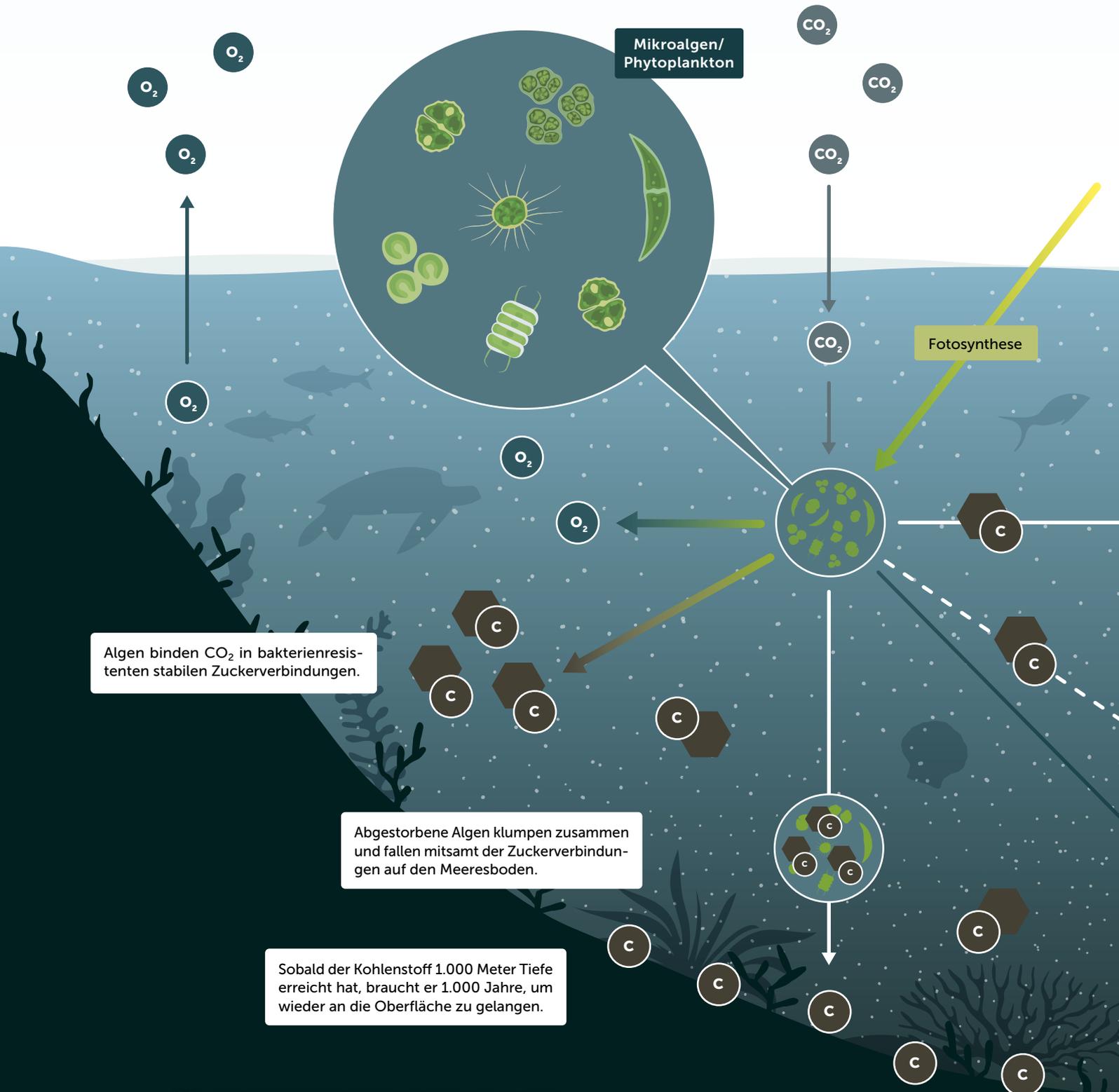
---

Die aus dem Atlantik stammende Braunalge «Sargassum» ist im Meer reichlich vorhanden. Forscher arbeiten daran, diese Algenart als langfristigen Kohlenstoffspeicher zu nutzen.

Foto: Guajillo studio / Adobe Stock

# Wie Algen zur CO<sub>2</sub>-Speicherung beitragen

Illustration: Jana Evers







Im Bohrkernlager in Bremen werden Bohrkern mit einer Gesamtlänge von über 150 Kilometern von 91 Expeditionen aufbewahrt. Forschungsteams aus der ganzen Welt entnehmen hier jährlich mehr als 50.000 Proben. Foto: Maria Feck

als «Meeresschnee» hinab auf den Grund des Ozeans und bleiben dort, je nach Tiefe, viele Jahrzehnte, Jahrhunderte oder gar Jahrtausende. Ebendiese Aggregate hat sich auch Jan-Hendrik Hehemann genauer angeschaut – und auch hier die stabile Zuckerverbindung FCSP finden können.

### **Neue Methode verspricht neue Erkenntnisse**

In der Umweltanalytik – nicht nur in Ozeanen, auch in terrestrischen Systemen – seien Zuckerverbindungen lange nicht wirklich im Fokus gestanden, sagt Hehemann. Ein Grund dafür sei vor allem gewesen, dass Techniken und Vorgehensweisen fehlten, um diese zu analysieren. Er jedoch entwickelte eine neue Forschungsmethode, die es ermöglicht, Algenzucker im Wasser nachzuweisen und zu quantifizieren. Im nächsten Schritt soll nun herausgefunden werden, wie lange der im Zucker gebundene Kohlenstoff gespeichert wird und ob er vielleicht sogar in Tiefseesedimenten nachweisbar ist. Die dafür notwendigen Bodenproben lagern, wie es der Zufall so will, fast direkt vor Hehemanns Labortür.

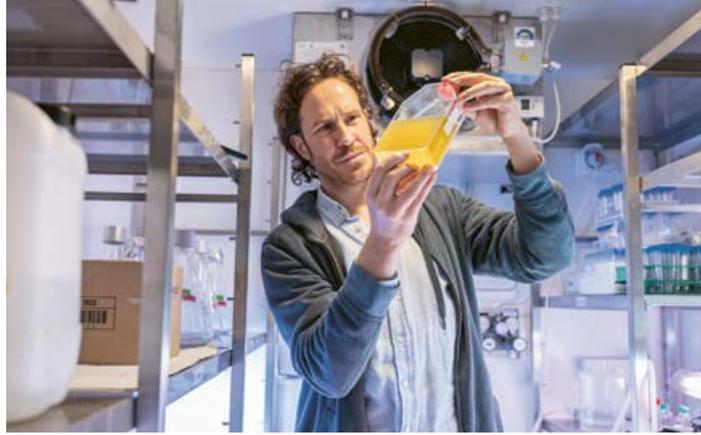
Seit etwa zehn Jahren gibt es am Marum in Bremen das weltweit größte Bohrkernlager für Seesedimente. Bei kühlen vier Grad Celsius lagern hier Tausende von

Bodenproben aus dem Mittelmeer, dem Atlantik und dem Arktischen Ozean. Lässt sich auch in diesen Sedimenten das stabile Zuckermolekül FCSP nachweisen, dann wissen wir, dass Zucker eine große, bisher unbekannte Kohlenstoffsenke darstellt. Das Forschungsprojekt dazu läuft bereits.

Das vor Helgoland gefundene FCSP stammt von winzigen, einzelligen Kieselalgen. Ähnliche stabile Zuckerverbindungen konnten die Forschenden auch bei der ein bis zwei Meter langen Braunalge «Sargassum» finden. «Jede Spezies, egal ob Kieselalge oder Braunalge, hat ihr eigenes FCSP-Äquivalent», erklärt Hehemann. Und für jedes bräuchten die Bakterien einen passenden Enzym-Mix, um es abzubauen zu können. «Es gibt wahrscheinlich enorm viele hochkomplexe Zuckermoleküle, die sich ähneln, aber auf einer bestimmten molekularen Ebene unterscheiden. Das macht es für die Bakterien so schwierig, sie zu fressen.» Hehemann vermutet eine große Diversität verwandter Zuckermoleküle, die von Bakterien nicht gefressen werden können – und die daher ein hervorragender Kohlenstoffspeicher sein könnten.

Inzwischen gibt es weltweit zahlreiche Forschungsprojekte, Start-ups und Unternehmen, die darauf setzen, dass im großen Stil angebaute Braunalgen als langfristige

Der Biochemiker Jan-Hendrik Hehemann erforscht stabile Zuckerverbindungen von Kieselalgen. \* Foto: Maria Feck



Mithilfe eines Forschungsroboters können Tausende parallele Analysen aus geringen Mengen biologischen Probenmaterials erstellt werden. \* Foto: Jens Lehmkuhler / U Bremen Research Alliance



Kohlenstoffsенke dienen und somit den Klimawandel verlangsamten könnten. Die Hoffnung ist groß – schließlich ließen sich mit wenig Aufwand großflächig Algen züchten. Doch ob die dadurch aufgenommene Menge an Kohlenstoff tatsächlich so immens ist wie erhofft, müssen weitere Forschungen erst noch belegen.

## Algen im Klimastress

Während die Menschheit herauszufinden versucht, auf welchen Wegen sich Treibhausgase zukünftig aus der Atmosphäre entnehmen lassen, wirken sich die Klimaänderungen bereits heute auf die Meere aus – mit massiven Folgen für die darin lebenden Algen. Helmut Hillebrand, Ökologe und Professor für Planktologie an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, hat herausgefunden, wie sehr sich die Algen der Nordsee, genauer die des Wattenmeers, in den letzten Jahren verändert haben. Denn das haben sie. Und zwar gewaltig.

«Die Frage nach den Auswirkungen der Klimakrise auf das Wattenmeer hat mich schon länger umgetrieben – aber Langzeitmessungen sind aufwendig und werden kaum vorgenommen», erklärt Hillebrand. Dann allerdings sei er auf einen Datensatz des «Niedersächsischen

Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz» (NLWKN) gestoßen. Diese Behörde betreibt seit Ende der 1980er-Jahre ein Monitoring-Programm für Phytoplankton, denn Mikroalgen sind ein guter Indikator, um die eingetragenen Nährstoffmengen in der einst massiv überdüngten Nordsee im Blick zu behalten.

Seit 2006 wird dort anhand von Wasserproben auch die Größe der Algenzellen gemessen – und Hillebrand konnte die Daten von mehr als 1.700 solcher Proben aus insgesamt 14 Jahren auswerten. Die Ergebnisse sind ebenso eindeutig wie erschreckend: Die Algen schrumpfen. Um etwa 30 Prozent sind sie im untersuchten Zeitraum kleiner geworden. Kieselalgen, die einen Großteil des Phytoplanktons ausmachen, sind besonders betroffen. Doch woran liegt das? «Es gibt einige potenzielle Gründe, die jedoch erst in Ansätzen erforscht und verstanden sind», sagt Hillebrand. «Zwei Ursachen konnten wir jedoch ganz eindeutig ausmachen.»

Im Untersuchungszeitraum von 2006 bis 2019 hat sich das Wattenmeer um 2,1 Grad erwärmt. Von diesem starken Anstieg war auch Hillebrand überrascht. Verallgemeinern lassen sich diese Ergebnisse zwar nicht, denn das Wattenmeer ist vergleichsweise klein und die Wassermenge gering. Der globale Trend zur Erwärmung der



Asiatische Delikatesse: Algensalat • Foto: HLPhoto / Adobe Stock



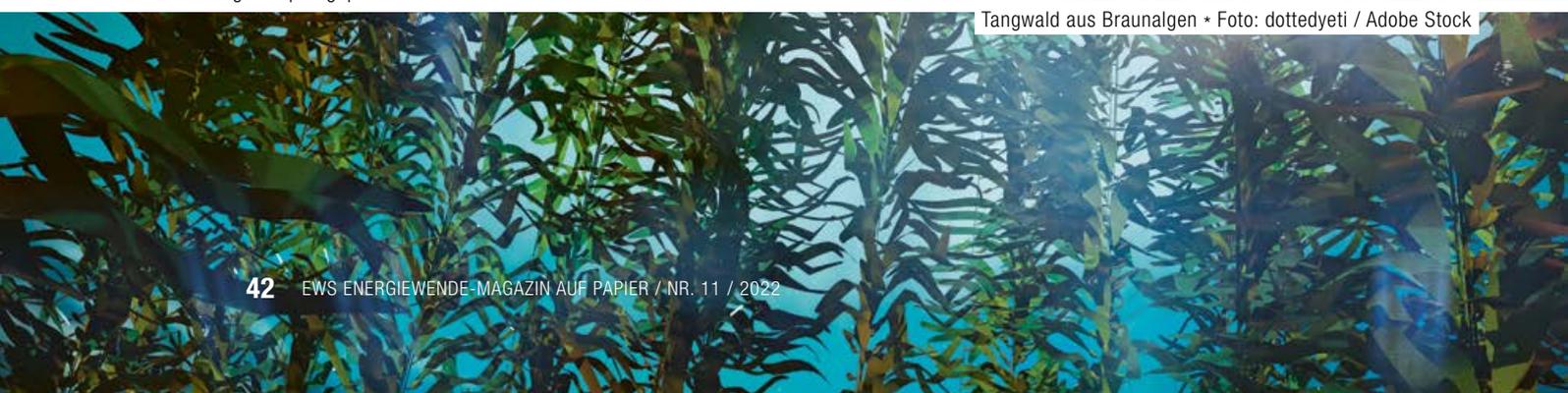
Planktongemeinschaft in der Ostsee • Foto: Annegret Stuhr / Geomar



Flechten: Lebensgemeinschaft aus Algen und Pilzen • Foto: jessicahyde / Adobe Stock



Die Rotalge «Asparagopsis armata» im Ostatlantik • Foto: Damsea / Shutterstock



Tangwald aus Braunalgen • Foto: dottedyeti / Adobe Stock

«Veränderungen bei Temperatur und Nährstoffgehalt sind wichtige und klar erkennbare Ursachen für den Rückgang der Zellgrößen», sagt der Ökologe Helmut Hillebrand.  
Foto: Monika Feiling



Ozeane ist dennoch deutlich messbar, wenn er auch an verschiedenen Orten unterschiedlich stark ausfällt. Für Algen gilt laut wissenschaftlicher Erkenntnis generell: Je wärmer ein Meer, desto kleiner sind die Zellen der Mikroalgen, die dort leben.

Gleichzeitig ist der Nährstoffeintrag ins Wattenmeer im beobachteten Zeitraum zurückgegangen. Und nährstoffärmere Gewässer sorgen ebenfalls für ein verringertes Wachstum der Algenzellen. «Diese Faktoren – Temperatur und Nährstoffgehalt – sind wichtige und klar erkennbare Ursachen für den Rückgang der Zellgrößen», sagt Hillebrand.

Schon seit Mitte der 1980er-Jahre geht der Nährstoffeintrag in die Nordsee langsam zurück. Ist es also denkbar, dass die Algen aufgrund zeitweiser Nährstoffüberversorgung längere Zeit immer größer geworden sind und durch den Nährstoffrückgang jetzt wieder kleiner werden? «Unsere Frage lautete: Was nehmen wir als Ausgangspunkt, also als Referenzgröße? Schauen wir uns an, wie stark sich die Biodiversität – an Land oder im Meer – verändert, ist das große Problem, dass unsere Zeitserien zu kurz sind», erklärt Hillebrand. «Es waren Erkenntnisse über einen Zeitraum von wenigen Jahrzehnten – aber die Prozesse, die das beeinflusst haben, sind alle mindestens 100 oder 150 Jahre alt. Uns fehlen die ersten 120 Jahre dieser Veränderung.» Wie groß die Algenzellen also von Natur aus sind, lässt sich heute kaum noch feststellen.

### **Viele systemische Folgen sind noch unbekannt**

Die Veränderung des ersten Glieds der Nahrungskette hat auch Folgen für alle anderen Meeresbewohner. Denn die Größe der Algenzellen wirkt sich darauf aus, von wem sie gefressen werden können. So spezialisierte sich das jagende Zooplankton mit seinen zupackenden Mundwerkzeugen auf ein eng begrenztes Spektrum – und verspeist eher größere Algenzellen. Die «Filtrierer» hingegen, zu

denen auch die Muschelbänke zählen, bevorzugen kleine Algen. Es gilt mittlerweile als gesichert, dass sich durch die Änderung der Zellgröße auch die Artenzusammensetzung im Wattenmeer verändern wird. Wie genau und mit welchen Konsequenzen, das werden Hillebrand und sein Team noch herauszufinden haben.

### **Bedeutend für den globalen Kohlenstoffkreislauf**

Die Schrumpfung der Algen wird sich wahrscheinlich auch auf ihre Fähigkeit zur Kohlenstoffspeicherung, insbesondere auf die Funktionsweise der «biologischen Pumpe», auswirken. «Es gibt dazu noch keine Forschungen, aber es könnte durchaus sein, dass eine Verkleinerung von Algenzellen an vielen Standorten zu einer Verringerung des Transportprozesses führt», vermutet Hillebrand. «Vor allem, da die von uns beobachteten Entwicklungen – weniger Nährstoffeintrag, höhere Temperatur – auch in anderen Teilen der Meere feststellbar sind.»

Wissenschaftler wie Jan-Hendrik Hehemann und Helmut Hillebrand arbeiten daran, das Kohlenstoffspeicherpotenzial von Algen sowie die darauf einwirkenden Faktoren noch besser zu verstehen. Denn als wichtiger Teil des globalen Kohlenstoffkreislaufs, im ewigen Wechsel von Geben und Nehmen, sind es die Algen, die mit ihrer Fähigkeit zur Fotosynthese das Leben auf der Erde überhaupt erst möglich machen – und vielleicht auch dazu beitragen können, den CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Atmosphäre noch weiter zu begrenzen. Das ist laut Hehemann von unglaublicher Bedeutung: «Die Kraft der Algen fand ich schon immer beeindruckend. Es sind letztlich nicht wir Menschen, die die Welt dominieren, ihr eigentlicher Herrscher sind die Pflanzen – und die Algen!»



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



ZUR SACHE

# BEZAHLBARE ENERGIE FÜR ALLE!

EIN BERICHT VON SEBASTIAN DRESCHER

**ENERGIEARMUT WIRD ENDLICH AUCH IN DEUTSCHLAND ALS PROBLEM ERKANNT.  
DARIN LIEGT EINE GROßE CHANCE, DENN DIE LÖSUNGSVORSCHLÄGE  
SORGEN AUCH FÜR MEHR KLIMASCHUTZ.**

**A**ndré Bechtold erfährt in seinem Arbeitsalltag viel über die Gewohnheiten der Menschen, die er in ihren Wohnungen besucht. Schließlich stellt er ihnen jede Menge Fragen, beispielsweise wie lange der Fernseher läuft, wie oft sie kochen oder wie häufig geduscht wird. Hinter dem Interesse an solchen intim erscheinenden Befragungen steckt der nüchterne Wunsch, möglichst detaillierte Informationen zu sammeln, die Bechtold später in einem Bericht mit den Verbrauchsdaten der Elektrogeräte in den Haushalten zusammenführt. Seine Erkenntnisse sollen den Kundinnen und Kunden helfen, weniger Strom zu verbrauchen und dadurch – für viele noch wichtiger – das meist knappe Geld zu sparen.

An diesem Freitag Anfang März besucht Bechtold eine Mieterin in der Altstadt von Wetzlar. Der 59-Jährige erklimmt eine schmale Treppe zur Dachwohnung. «Ich muss erst mal Luft holen», begrüßt er lächelnd die junge Frau. Sie ist Anfang 20 und derzeit arbeitslos. In der Woche zuvor hatte Bechtold einen ersten Termin hier, nun möchte er seine Ergebnisse vorstellen. Aus einer Stofftasche fischt er einen Stapel Zettel. «Bei Ihnen kommt ja einiges zusammen», stellt er fest.

Bechtold ist «Stromsparhelfer» beim «Stromspar-Check», einem gemeinsamen Programm des Deutschen Caritasverbands und des Bundesverbands der Energie- und Klimaschutzagenturen. Das Beratungsangebot richtet sich gezielt an Bevölkerungsgruppen, die bislang kaum an der Energiewende teilhaben, aber besonders unter hohen Energiekosten leiden: Menschen, die Hartz IV (Arbeitslosengeld II), Sozialhilfe oder Wohngeld erhalten, sowie Geringverdiener, die knapp über der Leistungsgrenze liegen.

### **«Die Leute sparen vorsorglich: Sie kochen weniger und beheizen vielleicht nur noch ein Zimmer.»**

Marlene Potthoff, Projektleiterin vom  
«Stromspar-Check» des Deutschen Caritasverbands  
in Frankfurt am Main

Haushalte mit geringerem Einkommen geben einen höheren Anteil davon für Energie aus, erklärt Marlene Potthoff am Telefon. Sie ist Projektleiterin vom «Stromspar-Check» der Caritas und kennt die Energienöte dieser Haushalte. «Wenn die Energiepreise steigen, trifft sie das besonders hart. Die Leute sparen vorsorglich: Sie kochen

weniger und beheizen vielleicht nur noch ein Zimmer. Das ist ein Phänomen, das wir immer häufiger beobachten. Auch weil die Inflation die Haushalte ohnehin finanziell stark belastet.»

### **Bitterer Alltag in vielen Ländern**

Dass Menschen aus finanzieller Not heraus nicht ausreichend heizen, kochen oder warm duschen können, gehört in vielen europäischen Ländern zum bitteren Alltag. Bereits Anfang der 1990er-Jahre hatte sich in Großbritannien dafür der Begriff «fuel poverty» (Energiearmut) etabliert, weil dort – infolge der Ölkrisen – viele einkommensschwache Hausbesitzer und Mieter ihre Wohnungen im Winter nicht mehr warmhalten konnten. Die Regierung versuchte gegenzusteuern: mit Maßnahmen wie einer Winterhilfe für Rentnerinnen und Rentner sowie der Förderung von energetischen Sanierungen. Auch andere europäische Länder kämpfen gegen Energiearmut an und haben in den vergangenen Jahrzehnten vergleichbare Programme aufgelegt.

Doch in Deutschland setzt sich das Bewusstsein für Energiearmut erst langsam durch. Im Koalitionsvertrag der Bundesregierung taucht der Begriff immer noch ausschließlich mit Blick auf die Energieversorgung im Globalen Süden auf. Offizielle Statistiken zu Energiearmut in Deutschland: Fehlanzeige. Aktuelle Erhebungen zeigen jedoch, dass trotz der im internationalen Vergleich stärkeren sozialen Absicherung auch viele Deutsche davon betroffen sind – auch weil der Anteil der grundsätzlich von Armut gefährdeten Menschen größer geworden ist. Und spätestens seitdem die Pandemie und der Krieg in der Ukraine die Preise für Öl, Gas und Strom weiter nach oben treiben, hat die Diskussion über Entlastungen auch hierzulande die Politik und Öffentlichkeit erreicht.

Die Bundesregierung versucht nun, die durch gestiegene Energiepreise hervorgerufenen Belastungen teilweise auszugleichen, unter anderem mit Einmalzahlungen für Arbeitnehmer, Familien und Empfänger von Sozialleistungen. Energiearmut aber lässt sich nur mit einem langfristigen Plan lösen: mit besserer Energieeffizienz etwa, mit umfassenderer Aufklärung und auch mit zielgerichteten Hilfen. All das kostet viel Geld und braucht Zeit. Aber wir können dabei von unseren europäischen Nachbarländern lernen. Und zudem tragen nachhaltige Lösungen zur Bekämpfung der Energiearmut auch dazu bei, die Energiewende sozialverträglich voranzutreiben und das Klima zu schützen.



Spartipps: André Bechtold vom «Stromspar-Check» berät von Energiearmut Betroffene.  
Foto: Bert Bostelmann

## Wenn die Stromrechnung zur Existenzfrage wird

André Bechtold weiß aus eigener Erfahrung, wie es ist, wenn das Geld schon zur Monatsmitte knapp wird: Wie die meisten der rund 600 Stromsparhelfer der Caritas war er zuvor arbeitslos. 14 Jahre lang lebte der gelernte Buchhalter von der Grundsicherung. Zum «Stromspar-Check» kam er über einen Ein-Euro-Job. Bechtold legte die Prüfung zum Stromsparprüfer ab und wurde angestellt, zunächst für zwei, dann für weitere drei Jahre. Die Tätigkeit liegt ihm: Bechtold kann gut mit Leuten, er redet gerne, rechnet schnell. «Mir macht es Spaß, den Menschen zu helfen», sagt er.

Die junge Mieterin in Wetzlar kann die Hilfe gut gebrauchen: In ihrer Dachwohnung ist es kalt. Die Wände sind schlecht gedämmt, die Kälte zieht durch das mit Pappe geflickte Badezimmerfenster. Geheizt habe die Mieterin seit Tagen nicht mehr, aus Angst vor den Kosten. Der Schock, den sie vor Kurzem beim Erhalt ihrer Stromrechnung erlebt hat, sitzt ihr noch immer tief in den Knochen: 3.200 Euro wurden darin für das Vorjahr abgerechnet, bei einem Verbrauch von rund 10.000 Kilowattstunden. Verzweifelt kontaktierte sie das Jobcenter, wo man sie wiederum an den «Stromspar-Check» verwies. Bechtold erklärt ihr nun: «Das Problem sind die beiden elektrischen Heizkörper. Die verbrauchen extrem viel Strom und werden dazu auch noch über den normalen Haushaltsstromtarif abgerechnet.»

Eigentlich hätte es gar nicht so weit kommen dürfen. Denn Empfänger von Hartz IV oder Sozialhilfe bekommen die Heizkosten normalerweise erstattet – allerdings nur, wenn diese in der Abrechnung getrennt aufgeführt werden. In der Wohnung der jungen Mieterin ist das nicht möglich, weil die beiden Wandheizkörper ordnungswidrig über denselben Anschluss wie der Haushaltsstrom laufen. Bechtold empfiehlt der jungen Frau deshalb, gegenüber

ihrer Vermieterin notfalls mit anwaltlicher Hilfe darauf zu pochen, dass die Heizungen korrekt angeschlossen werden. Im zweiten Schritt solle sie dann einen günstigeren Tarif für Heizstrom auswählen. Und um zu verhindern, dass ihr in der Zwischenzeit der Strom abgestellt werde, müsse die Mieterin dringend das Jobcenter bitten, die Rechnung zu übernehmen. Bechtold hat ihr dafür ein vorformuliertes Schreiben mitgebracht. «Wenn Ihnen

### Fehlende Studien zu Energiearmut

Eine einheitliche Definition von Energiearmut gibt es nicht. Gleiches gilt für allgemein anerkannte Indikatoren, mit denen sich ihr Ausmaß erfassen ließe. Einige Studien nehmen ausschließlich die Heizenergie in den Blick. So gaben im Jahr 2020 in einer Umfrage von «Eurostat», dem statistischen Amt der EU, neun Prozent der in Deutschland Befragten an, ihre Wohnung im Winter nicht ausreichend warm halten zu können – ein höherer Anteil als in allen direkten Nachbarländern, aber deutlich weniger als etwa in Portugal oder Litauen. Als ein Indikator für «Elektrizitätsarmut» gilt wiederum die Zahl der jährlich gemeldeten Stromsperrungen – also die Anzahl der Haushalte, bei denen der Strom aufgrund offener Nachzahlungen abgestellt wurde. Sie lag im Jahr 2019 in Deutschland bei rund 289.000, bildet aber nur die Spitze des Eisbergs ab.

Andere Ansätze greifen auf Modelle der Armutforschung zurück und legen Grenzwerte für Energiearmut fest. So galt ein Haushalt in Großbritannien lange Zeit als «energiearm», wenn mehr als zehn Prozent des Einkommens für Heizenergie ausgegeben werden muss. Übertragen auf Deutschland litten demnach im Jahr 2019 rund 17 Prozent der Haushalte unter Energiearmut (bezogen auf alle Energieträger). Allerdings kritisieren Sozialforscher diesen Ansatz aufgrund der starren Grenze, die nicht berücksichtige, dass Armut immer relativ zu den jeweiligen Lebensstandards in einer Gesellschaft zu betrachten sei.

Büroarbeit: Nach jedem Termin errechnet Bechtold das Einsparpotenzial für seine Klienten.  
Foto: Bert Bostelmann



später noch Fragen einfallen, rufen Sie mich gerne an», sagt er zum Abschied.

**«Ich versuche immer sofort auszurechnen, wie viel Geld man durch bestimmte Änderungen einsparen kann.»**

André Bechtold, Stromsparhelfer vom «Stromspar-Check» aus Wetzlar

Der Fall sei zwar extrem, aber leider absolut keine Ausnahme, erzählt Bechtold nach dem Termin. Bei anderen Haushalten gehe es allerdings meist eher darum, die «Stromfresser» zu identifizieren und Tipps für einen sparsamen Verbrauch zu geben. «Viele Leute stellen zum Beispiel ihren Kühlschrank zu kalt ein. Ich erkläre dann, dass sie pro Grad weniger Kühlung sechs Prozent Strom sparen. Und ich versuche immer sofort auszurechnen, wie viel Geld man durch solche Änderungen einsparen kann. Wenn man nur von Kilowattstunden spricht, sagt das den Leuten oft nicht viel.» Zu seinen Besuchen bringt Bechtold LED-Leuchtmittel, Standby-Stecker und einen Duschsparkopf mit, die er den Kundinnen und Kunden kostenlos einbaut. Bei alten Kühlgeräten bietet er auch den 100-Euro-Zuschuss des «Stromspar-Checks» für den Austausch veralteter Kühlgeräte an.

Seit 2009 haben die Stromsparhelfer der Caritas bundesweit rund 390.000 Haushalte beraten. Im Schnitt hätten die einzelnen Haushalte dadurch 420 Kilowattstunden (derzeit rund 130 Euro) im Jahr eingespart, rechnet Marlene Potthoff vor. Ein Erfolg, auch für den Klimaschutz, findet sie. Aber eben nicht ausreichend, um die Belastung durch die Stromkosten komplett abzufedern. «Hartz IV sieht für den Stromverbrauch einen monatlichen Regelsatz von 38,07 Euro pro Person vor. Das sind nach unseren Erhebungen aber im Schnitt pro Monat sieben bis zehn Euro zu wenig.» Ein Grund sei

die Berechnungsweise: Die aktuellen Sätze basieren auf Verbrauchsdaten von 2018. «Der starke Anstieg der Energiepreise bleibt dabei komplett außen vor», kritisiert Potthoff.

**Warnung vor bislang ungekannter Energiearmut**

Die Caritas und andere Wohlfahrtsorganisationen fordern deshalb seit Jahren höhere Regelsätze. Jüngst erhielten sie dabei unerwartete Schützenhilfe: In einem Brandbrief an Arbeitsminister Hubertus Heil warnten die Jobcenter Nordrhein-Westfalens Mitte März vor einer «Energiearmut in bisher nicht gekanntem Ausmaß». Aufgrund der gestiegenen Strompreise könne es vielen Haushalten selbst durch Einsparungen in anderen Bereichen nicht gelingen, die Kosten mit dem Regelsatz zu decken. Sorgen bereiten den Jobcentern zudem die hohen Heizkosten. Bei Haushalten, die Hartz IV oder Sozialhilfe erhalten, übernehmen die Kommunen in der Regel die Ausgaben für Heizenergie – zumindest bis zu einer bestimmten Grenze. Doch auch die müsse aufgrund der weiterhin stark steigenden Preise dringend angepasst werden, heißt es in dem Schreiben.

Auch für Geringverdiener oder Rentner, die Wohngeld erhalten, werden die hohen Energiekosten zum Problem. Denn das Wohngeld sieht einen deutlich zu niedrig angesetzten Pauschalbetrag für Heizkosten vor. Die Bundesregierung hat deshalb im März einen Heizkostenzuschuss beschlossen: Empfänger von Wohngeld sowie Studierende und Auszubildende bekommen im Sommer einmalig 270 Euro ausgezahlt, Zweipersonenhaushalte aus dieser Personengruppe 350 Euro.

Kurzfristige finanzielle Engpässe ließen sich so überbrücken, meint Katja Hünecke vom Öko-Institut, im Darmstädter Büro als stellvertretende Leiterin im Bereich Energie und Klimaschutz tätig. Allerdings erreiche der



Will Mieterinnen und Mieter besser über energetische Sanierungen aufgeklärt werden: Katja Schumacher vom Öko-Institut in Berlin. \* Foto: Silke Reents

Zuschuss längst nicht alle Bedürftigen. «Es gibt viele Haushalte, die eigentlich Anrecht auf Wohngeld haben, aber es nicht beantragen. Die gehen leer aus.» Nötig seien daher mehr Aufklärung über das Wohngeld und weitere grundsätzliche Entlastungen für Mieterinnen und Mieter, etwa durch die von der Bundesregierung geplante Beteiligung der Vermieter an der CO<sub>2</sub>-Abgabe.

### Der Postbote informiert

Langfristig, meint Hünecke, müsse aber vor allem der Energieverbrauch gesenkt werden. So zeigten Daten, dass Geringverdiener und Empfänger von Grundsicherung überwiegend in Häusern mit schlechter Energieeffizienz lebten. «Die effektivste Maßnahme gegen die Belastung durch hohe Heizkosten ist es, diese Gebäude besser zu dämmen und eine effizientere Wärmetechnologie einzubauen.» Eine Gruppe, die dabei in Deutschland oft übersehen werde, seien einkommensschwächere Eigentümer. «Andere Länder sind da längst weiter. Irland oder Österreich fördern zielgerichtet Sanierungen für Eigentümer mit geringem Einkommen», sagt Hünecke.

Auch von Frankreich könne die deutsche Politik lernen, findet sie. Dort gehöre es etwa zu den Aufgaben der Postboten, Infobroschüren über Förderprogramme an Menschen zu verteilen, deren Häuser in einem schlechten energetischen Zustand sind. Manche Kommunen beschäftigen zudem eigene Beauftragte, die bei Spaziergängen in der Nachbarschaft gezielt Hausbesitzer ansprechen. Eine ähnliche Öffentlichkeitsoffensive wünscht sich Hüneckes Berliner Kollegin Katja Schumacher auch in Deutschland – sowohl für Eigentümer wie auch für Mieter. «Wir müssen Mieterinnen und Mieter besser darüber aufklären, welche Rechte sie bei einer Sanierung haben. Und wir müssen sie darüber informieren, wie sie verhindern können, dass sie die Miete danach nicht mehr bezahlen

können», sagt sie. Dass es in der Praxis nicht selten genau dazu kommt, liegt an der Umlage der Sanierungskosten auf die Kaltmiete. Auf welche Weise energetisch und zugleich sozialverträglich saniert werden kann, hat Katja Schumacher am Beispiel der Stadt Berlin untersucht. Damit dies gelänge, müssten die Eigentümer möglichst ambitioniert sanieren, dabei alle Fördermittel ausschöpfen und ausschließlich energiebedingte Mehrkosten auf die Mieter umlegen. «Die gesetzliche Vorgabe muss sicherstellen, dass die Warmmiete stabil bleibt», sagt Schumacher, die sich am Öko-Institut in Berlin mit Klimaschutz und Energie beschäftigt.

Im besten Fall zahlen Mieterinnen und Mieter nach einer energetischen Sanierung also nicht drauf, sie werden unterm Strich aber leider auch nicht finanziell entlastet. Beim absoluten Energieverbrauch sind die Einsparmöglichkeiten ebenfalls begrenzt. So zeigen Daten, dass Haushalte mit geringem Einkommen ohnehin schon am wenigsten Energie verbrauchen. Hilft mehr Effizienz dann überhaupt weiter?

### «Wenn wir klimaneutral werden wollen, müssen wir alle mitnehmen.»

Dr. Katja Schumacher, stellv. Leiterin des Bereichs «Energie & Klimaschutz» am Öko-Institut in Berlin

«Unbedingt!», meint Katja Schumacher. Bereits ein minimal geringerer Verbrauch mache sich bei einkommensschwachen Haushalten bemerkbar. «Für manche ist schon viel gewonnen, wenn sie ein paar Euro sparen und sich dadurch vielleicht einen Kinobesuch leisten können», sagt sie. Zudem würden fachgerechte Sanierungen das Raumklima verbessern und so mehr Lebensqualität schaffen. Davon abgesehen führe an den Sanierungen ohnehin kein Weg vorbei: «Wenn wir klimaneutral

Nicht nur Strom sparen,  
sondern auch selbst welchen  
erzeugen: Balkonkraftwerke an  
einem Kölner Mietshaus. \* Foto:  
Jörn Sackermann



werden wollen, müssen wir alle mitnehmen.» Von einer echten Teilhabe an der Energiewende sind Menschen mit geringem Einkommen in Deutschland aber noch weit entfernt – besonders dann, wenn es ums aktive Mitmachen geht. So sieht es zumindest Paula Maria Bögel, die sich als Psychologin mit nachhaltiger Transformation beschäftigt. Am «Karlsruher Institut für Technologie» (KIT) ist sie der Frage nachgegangen, wie sich Menschen für Erneuerbare Energie begeistern lassen, die damit bisher wenig Berührungspunkte hatten. «Wir können nicht erfolgreich sein, wenn manche nur das Gefühl haben, die Kosten tragen zu müssen», sagt sie.

Bögel hatte zuvor mehrere Klimaschutzprojekte in Stockholm umgesetzt, die sich meist auf wohlhabende Stadtteile konzentrierten. In Karlsruhe wollte sie es anders machen und entwickelte das Projekt «Dein Balkon-Netz – Energie schafft Gemeinschaft». Das Projekt ist Teil des «Karlsruher Transformationszentrums für Nachhaltigkeit und Kulturwandel» (KAT), einer Forschungsgruppe mit dem Ziel, Nachhaltigkeitsthemen auf möglichst vielen Ebenen zu untersuchen und voranzubringen. Die Idee ihres neuen Projekts: Mini-Solaranlagen in Form von PV-Balkonmodulen kostenfrei an Haushalte ausgeben – und herausfinden, was passiert.

## Mit mehr Eigenerzeugung Energiearmut lindern

Bei der Öffentlichkeitskampagne für ihr Projekt stellte Paula Maria Bögel weniger den Klimaschutz, sondern in erster Linie die Kostenersparnisse in den Vordergrund: «Das erreichte Menschen mit dem grundsätzlichen Interesse, weniger Geld für Strom auszugeben», erklärt sie. Auf die Ausschreibung bewarben sich rund hundert Haushalte, 22 davon wurden ausgewählt. «Uns war wichtig, möglichst unterschiedliche Leute dabeizuhaben, also Hausbesitzer, Mieter, gezielt auch Frauen und Haushalte mit niedri-

gerem Einkommen. Also auch Menschen, die bis dahin eher wenig mit Erneuerbaren Energien zu tun hatten.»

Vergangenen August erhielten alle Teilnehmer ein 300-Watt-Modul, das über eine Steckdose mit dem Haushaltsstromnetz verbunden werden kann. Inzwischen sind alle Anlagen in Betrieb. Eine Herausforderung sei häufig die Anmeldung bei den Stadtwerken gewesen, berichtet Bögel. Dabei hätten sich die teilnehmenden Personen auch gegenseitig unterstützt. Diesen Sommer soll das Projekt abgeschlossen und ausgewertet werden. Bögels Eindruck bislang: «Die Module kommen gut an – auch weil die Teilnehmer per App verfolgen können, wie viel Geld sie konkret mit ihrem eigenen Solarstrom einsparen.»

Wirklich große Summen werden dabei nicht zusammenkommen. Bei optimaler Ausrichtung können die Haushalte mit ihrem Modul maximal 300 Kilowattstunden Strom im Jahr erzeugen und so rund hundert Euro sparen. Damit solche Lösungen für Mieterinnen und Mieter wirtschaftlich interessant werden, sind weitere gezielte Förderungen für Kleinanlagen notwendig. Dennoch könnten Balkonkraftwerke – ähnlich wie eine unbürokratische Beteiligung an Mieterstromprojekten, bei denen Mieter gemeinsam eine Solaranlage installieren – einer von vielen kleinen Bausteinen im Kampf gegen die Energiearmut sein.

Dass es dabei nicht ohne gleichzeitige Milliardeninvestitionen und mehr politischen Druck auf Eigentümer und Wohnungsbaugesellschaften gehen kann, dafür steht sinnbildlich die zugige und unsanierte Dachgeschosswohnung in der Wetzlarer Altstadt. Denn wenn sich an der dortigen Situation nichts Grundlegendes ändert, wird die junge Mieterin weiterhin viel Geld und Energie wortwörtlich in die Luft blasen müssen – auch zu Lasten des Klimas.



Diesen Artikel mit weiteren Fotos  
finden Sie auch online:

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



ZUM GLÜCK

# AUS LICHT WIRD SOLIDARITÄT

EIN BERICHT VON SVENJA BELLER  
FOTOS VON ANA BRÍGIDA

**EINE GENOSSENSCHAFT INSTALLIERT SOLARPANELS AUF DEN  
DÄCHERN SOZIALER EINRICHTUNGEN IN PORTUGAL – UND ZEIGT,  
WIE BÜRGERENERGIE GEMEINSINN STIFTET.**



**E**s ist ein ungewöhnlicher Tag in einem ungewöhnlichen Winter, als João Braga Lopes und Alekson Dias da Luz die schmale Treppe zum Dach einer Einrichtung für Menschen mit Behinderung erklimmen und die Tür nach außen öffnen. Ein ungewöhnlicher Tag, der Himmel ist wolkenverhangen – eine Seltenheit in letzter Zeit. Ein ungewöhnlicher Winter, weil es auch aus diesen Wolken einfach nicht regnen will. In Portugal herrscht eine extreme Dürre, mehr als 90 Prozent des Landes haben zu wenig Wasser, und das mitten im Winter, wenn eigentlich die großen Regengüsse fallen sollten.

Die beiden Mittzwanziger Lopes und Luz sind Mitarbeiter der Energiegenossenschaft «Coopérnico» in Lissabon. Die Genossenschaft hatte solche Dürren schon vor Jahren prognostiziert, als die portugiesische Regierung einen Wasserkraftdamm nach dem anderen errichten ließ. Anfang Februar 2022 mussten fünf der rund sechzig Wasserkraftwerke im Land den Betrieb einstellen, weil die

Stauseen nach und nach austrocknen. Aus einigen von ihnen ragen nun wieder die Ruinen der Dörfer heraus, die für die Dämme einst geflutet worden waren.

### **Soziale Einrichtungen setzen auf Solarstrom**

Es steckt wenig Genugtuung darin, mit der Voraussage von Krisen Recht behalten zu haben – deutlich befriedigender ist es jedoch, eine Lösung dafür anbieten zu können. Coopérnico setzt auf eine Kraft, die auch in Zeiten der Dürre nicht versiegt: die Sonne. Auf dem Dach, auf dem Lopes und Luz nun stehen, schimmern normalerweise 122 Solarmodule im grellen Sonnenschein, doch heute nur in dem fahlen Licht, das es durch den grauen Wolkenschleier schafft – klassischer Vorführeffekt. Bei voller Sonnenernte können die Anlagen 30 Kilowattstunden Strom erzeugen; damit ließe sich beispielsweise die tägliche Stromversorgung von vier portugiesischen Familien mit jeweils zwei



Kindern decken. Der Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist – zumindest im Moment noch. In ein paar Jahren wird das Zentrum für Menschen mit Behinderung ihn selbst verbrauchen können.

Das «Centro Júlia Moreira», in dem 14 Menschen wohnen und weitere 81 tagsüber betreut werden und arbeiten, steht im Westen Lissabons im Stadtteil Penha de França, weit entfernt vom mondänen Platz Praça do Comércio in der Innenstadt, von den Restaurants und Bars in den verwinkelten Pflastersteingassen oder den Straßenmusikern an den beliebten Aussichtspunkten. In diesem Teil der Stadt ragen schmucklose Plattenbauten in den Himmel, hierher verirren sich keine Touristen, durch die ruhigen Wohnstraßen tönen die Rufe von Tauben und Möwen. Das rosafarben angestrichene Zentrum ist Teil der «Associação Portuguesa de Pais e Amigos do Cidadão Deficiente Mental» (Portugiesische Vereinigung der Eltern und Freunde geistig behinderter Bürger), deren Emblem aus zwei Kerzen besteht, eine mit großer und eine mit kleiner Flamme: Die Starken helfen den Schwächeren. Der Vereinigung gehören fünf Institutionen an, darunter eine Kindertagesstätte und Zentren zur beruflichen Fortbildung. Und auf jedem ihrer Dächer fangen Solarmodule die Sonnenstrahlen ein.

## Zehn Jahre Engagement für die Energiewende

So sieht Coopérnicos Idee von einer dezentralen und sozialen Stromversorgung aus. Die Energiegenossenschaft ist die erste und bislang einzige ihrer Art in Portugal, gegründet wurde sie 2013 von Nuno Brito Jorge. Der war damals gerade aus Barcelona zurückgekehrt, wo er

---

Im «Centro Júlia Moreira» wird – je nach individuellen Fähigkeiten – gebastelt, gemalt oder gearbeitet.

---

---

Mit Solarprojekten bringen Catarina Simões und Luís Besugo vom «Centro Júlia Moreira» soziales Engagement und Energiewende auf einen Nenner.

---

Ana Rita Antunes, von Beginn an bei «Coopérnico» dabei, engagiert sich auch privat für den Umweltschutz.

die katalanische Energiegenossenschaft «Som Energia» kennengelernt hatte. Etwas Vergleichbares gab es in Portugal nicht, und so scharte er 16 Kollegen und Freunde um sich – viele davon aus der Umweltschutzbewegung –, um die erste Energiegenossenschaft des Landes zu gründen. Eine davon ist Ana Rita Antunes: Sie arbeitete damals für die portugiesische Naturschutzorganisation «Quercus», nun ist sie leitende Koordinatorin von Coopérnico. Ihr dortiges Aufgabenfeld beschreibt sie so: «Ich mache alles» – und lacht.

## «Für mich ist es sehr motivierend, etwas für den gemeinschaftlichen Nutzen zu tun.»

João Braga Lopes, Kommunikations- und Projektleiter bei «Coopérnico» in Lissabon

Eine Anschubförderung erhielt die Genossenschaft von anderen Energiegenossenschaften aus Belgien, den Niederlanden und Spanien, organisiert wurde sie von «REScoop», dem europäischen Verband der Genossenschaften für Erneuerbare Energien. Coopérnicos Ziel: klimafreundlichen Strom mit sozialen Projekten zu verbinden. Dafür suchte die Genossenschaft nach sozialen Einrichtungen wie dem Centro Júlia Moreira, um auf deren Dächern Solarpanels zu installieren. Die Vereinbarung ist schnell erklärt: Coopérnico kann die Fläche nutzen, die Institutionen erhalten eine monatliche Miete dafür – und nach 15 Jahren dürfen sie den Strom der Anlage für sich selbst verwenden. Alekson Luz, der bei Coopérnico die technische Überwachung der Solaranlagen verantwortet,



liest mittlerweile die Leistung der Dachmodule ab. «Niedrig heute», sagt er – klar, die Wolken! Luz, dessen Name passenderweise «Licht» bedeutet, kontrolliert anschließend mit seinem Kollegen Lopes die Transformatoren. Diese hängen hinter einer weiteren Tür auf dem Dachboden an der Wand. Ein Bündel bunter Kabel führt von ihnen nach oben zu den Modulen. Luz ist zufrieden, denn es liegen keine Fehlermeldungen vor. Gibt es welche, werden sie ihm per App angezeigt. Er muss dann nicht selbst zu den Anlagen ausrücken, sondern beauftragt in der Regel Techniker in der Nähe damit. Dass er Anlagen persönlich besucht, ist eine Ausnahme – heute macht er das uns zuliebe. Luz arbeitet genau wie sein Kollege seit einem Jahr aus Überzeugung für Coopérnico. «Für mich ist es sehr motivierend, etwas für den gemeinschaftlichen Nutzen zu tun. Mit vereinten Kräften nehmen wir den großen Unternehmen die Macht», erklärt Lopes. «Und Solarenergie stellt eine große Hoffnung für die Energiewende dar», ergänzt er. Wieder zurück auf dem Dach können die beiden bis auf den Tejo schauen, den breiten Fluss, an dessen Ufer sich Lissabon schmiegt.

### Aus Projektpartnern werden Energiegenossen

«2014 gehörten die Projekte in unseren Einrichtungen zu den ersten, die Coopérnico umgesetzt hat», erzählt Luís Besugo, verantwortlich für die Unternehmensentwicklung der Vereinigung, in einem Raum zwei Stockwerke tiefer. An den Wänden hängen bunte Collagen und Fotos der Bewohnerinnen und Bewohner, an einem Schrank klebt das Bild eines Regenbogens mit den Worten «vai ficar tudo bem» – «alles wird gut». Zwei Jahre zuvor

habe Coopérnico ihn erstmals kontaktiert, noch ein Jahr vor der offiziellen Genossenschaftsgründung, erzählt Besugo – der gleich dermaßen überzeugt davon war, dass er prompt selbst Genossenschaftsmitglied wurde.

«Ich fand sofort, dass das eine gute Idee ist», erinnert sich Luís Besugo, groß gewachsen, mit freundlichen Augen hinter einer randlosen Brille. «Unserer Institution ist es wichtig, für die Gemeinschaft zu arbeiten», erklärt er. «Und ein Beitrag zum Klimaschutz dient dieser Gemeinschaft.» Den Ausbau der Solarenergie zu fördern ist für ihn deswegen ein zutiefst soziales Anliegen. Besugo und seine Kolleginnen und Kollegen zögerten nicht lange: Bereits etwas mehr als ein Jahr nach dem Erstkontakt waren die Panels auf dem Dach, nun können sie sich über die zusätzlichen Mieteinnahmen freuen.

Längst nicht jede Einrichtung ist so entscheidungsfreudig. «Als ich angefangen habe, bei Coopérnico zu arbeiten, dachte ich, das größte Problem wäre, genug Geld aufzutreiben», sagt Ana Rita Antunes, die Projektkoordinatorin. «Aber ich habe mich geirrt. Das größte Problem ist es, Dächer zu finden.» Dabei müssen die Institutionen, die ihre Dächer zur Verfügung stellen, keinen Cent für die Solaranlagen bezahlen, ganz im Gegenteil: Sie bekommen Miete für eine bislang ungenutzte Fläche, und nach 15 Jahren sinken ihre Betriebskosten erheblich, wenn sie den Strom der Module selbst nutzen können. Dass sich viele Einrichtungen trotzdem gegen das Angebot von Coopérnico entscheiden, erklärt sich Antunes so: «Die Photovoltaikanlagen sind eine Entscheidung für die nächsten 25 Jahre» – denn so lange ist die durchschnittliche Lebenszeit der Module. «Viele scheuen davor zurück, eine derart weitreichende

Entscheidung zu fällen.» Außerdem fänden einige die Panels hässlich. «Aber wie schön ist denn der Schornstein eines Kohlekraftwerks?», fragt sie herausfordernd. Die Dringlichkeit, auf Erneuerbare Energien umzusatteln, ist wohl noch nicht bei allen angekommen. Sie atmet tief durch – wie so oft, sagt sie, weil sie vieles so aufrege.

## Energiewende mit angezogener Handbremse

Sie ist an diesem Donnerstagnachmittag in die «Biblioteca Orlando Ribeiro» ganz im Norden Lissabons im Stadtteil Telheiras gekommen, ein weiß gestrichenes Gebäude, in dessen Innenhof ein Café seine Tische und Stühle aufgestellt hat. Eingeladen wurde sie von einer lokalen Bürgerinitiative, die eine sogenannte Energiegemeinschaft gründen möchte, Antunes soll ihr dabei helfen. Die Initiative will selbst Energie produzieren und verwalten – und die Kosten und Gewinne teilen. 2019 hat die portugiesische Regierung ein Gesetz verabschiedet, das solche Energiegemeinschaften ermöglichen soll. «Doch bis heute gibt es keine einzige davon, weil das Gesetz so schlecht gemacht ist», kritisiert Antunes. Es sei zu kompliziert, kein Mensch blicke bei diesem Gesetz durch. Ein weiterer Grund, tief durchzuatmen. In ihren Augen leiste die Regierung zu wenig für eine Wende hin zu einem wirklich nachhaltigen, demokratischen und sozialen Energiesystem.

Dabei gilt Portugal europaweit sogar als ein Vorbild im Vorantreiben der Energiewende: Mehrfach hatte das Land seinen Ausstieg aus der Kohlekraft von ursprünglich dem Jahr 2030 auf 2023 und schließlich auf 2021 vorverlegt. Im Januar letzten Jahres hatte der ehemals staatliche und seit einigen Jahren privatisierte Betreiber «Energias de Portugal» (EDP) das Kraftwerk in Sines im Süden des Landes vom Netz genommen, im November folgte das letzte Kraftwerk «Pego» im Zentrum Portugals. Als Gründe für den vorgezogenen Ausstieg nannte EDP unter anderem die gestiegenen Preise im europäischen Emissionshandel und hohe Steuern. Portugal wurde damit nach Belgien, Schweden und Österreich zum vierten Land Europas, das aus der Kohle ausgestiegen ist – Deutschland hat diesen Schritt für frühestens 2035 geplant. Ende 2021 kamen laut der portugiesischen Energieagentur «Adene» 73 Prozent des portugiesischen Stroms aus erneuerbaren Quellen, der Rest wurde in Gaskraftwerken mit importiertem Gas generiert – Portugal besitzt keine natürlichen Gas-, Öl- oder Kohlevorkommen, fossile Energieträger bezieht das Land am südwestlichsten Zipfel Europas per Schiff.

Den größten Anteil an den erneuerbaren Energieträgern hatten 2020 die Wind- und die Wasserkraft mit je gut 40 Prozent, Biomasse machte knapp 12, Solarenergie nur knapp 5,5 Prozent aus – eigentlich absurd in einem Land, über dem die Sonne fast immer scheint. «Aber nicht die Sonnenstunden sind der entscheidende



Im Gegensatz zur Solarenergie boomt in Portugal der Ausbau der Windkraft: Ihr Anteil am Strom aus Erneuerbaren Energien betrug 2020 rund 40 Prozent. \* Foto: Zuma Press Inc. / Alamy Stock

Faktor, sondern die politischen Maßnahmen», sagt Ana Rita Antunes. Politisch gefördert werden vor allem große Solarparks in Investorenhänden – sie liefern in Portugal derzeit doppelt so viel Energie wie kleine Anlagen. Der erste portugiesische Solarpark war 2008 mit einer Kapazität von 46 Megawatt kurzzeitig sogar der größte weltweit, gerade sorgt das nächste Megaprojekt für Aufruhr: In dem zentralportugiesischen Distrikt Portalegre soll ein neuer Solarpark entstehen, mehr als 1.000 Korkeichen müssen dafür weichen – die Bäume sind in Portugal geschützt und dürfen eigentlich nur gefällt werden, wenn sie krank oder tot sind. Die Anwohnerinnen und Anwohner protestieren deswegen dagegen.

### **Coopérnico sucht einen anderen Weg**

So stellt sich Coopérnico die Energiewende nicht vor. «Wir müssen die Menschen mit einbeziehen», sagt Antunes. Die Genossenschaft macht das im Kleinen vor: Mehr als 2.300 Mitglieder sind ihr seit der Gründung 2013 beigetreten, sie können die Arbeit von Coopérnico mitgestalten und etwa in den landesweit verteilten Lokalgruppen die Ziele und die Arbeitsweise der Genossenschaft publik machen, Strom über die Genossenschaft beziehen oder in neue Projekte investieren. Wie gut Letzteres funktioniert, zeigte sich beispielsweise Ende 2020, als zwölf Mitglieder innerhalb von fünf Minuten ein 22.000 Euro teures Solarprojekt in Tavira an der Südküste Portugals finanzierten. Für jede Investition erhalten sie drei Prozent Rendite, 32 Projekte mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von mehr als 1,8 Millionen Euro konnte Coopérnico so schon umsetzen. Seit Lissabons Regierung 2019 die Einspeisevergütung für Solarenergie von 100 auf 45 Euro pro Megawattstunde kürzte, initiiert die Genossenschaft keine Projekte mehr, die Strom ins Netz einspeisen, weil es sich finanziell nicht mehr lohnt. Stattdessen wird der Solarstrom bei den aktuellen sieben Projekten von den Institutionen selbst verbraucht – wie im Fall von Tavira. Dort nutzen nun eine Kindertagesstätte und eine Krippe den Strom, der von den Solaranlagen auf ihren Dächern erzeugt wird.

Die Änderung der Einspeisevergütung macht es der Genossenschaft noch schwerer, Partnerinstitutionen zu finden, denn den Strom selbst zu verbrauchen ist nicht immer die beste Lösung: Die Betreiber von vornehmlich abends genutzten Sporthallen etwa müssten den tagsüber generierten Strom zwischenspeichern und dann wieder einspeisen – aber Speichersysteme sind noch immer teuer.

### **«Die Menschen hier sind es immer noch nicht gewohnt, sich demokratisch einzubringen.»**

Ana Rita Antunes, leitende Koordinatorin von «Coopérnico» in Lissabon

Trotz solcher Hürden wächst Coopérnico weiter: 2016 konnte die Genossenschaft ihre Startfinanzierung an die anderen europäischen Energiegenossenschaften zurückzahlen, letztes Jahr hat sie selbst der griechischen Energiegenossenschaft «Hyperion» Starthilfe geleistet. Im europäischen Vergleich sind Coopérnicos Dimensionen allerdings immer noch recht klein: In Deutschland gestalten mehr als 800 Energiegenossenschaften mit insgesamt rund 200.000 Mitgliedern den Strommarkt mit. Ana Rita Antunes vermutet kulturelle Gründe dahinter, warum die Idee von Coopérnico in Portugal bislang keine Nachahmer gefunden hat: «Unsere Demokratie ist gerade einmal 48 Jahre alt, die Menschen hier sind es immer noch nicht gewohnt, sich demokratisch einzubringen.»

### **Energiearmut – und der Ausweg daraus**

Dabei bräuchten viele Menschen in Portugal dringend finanzielle Unterstützung oder selbst erzeugte Energie, denn im europäischen Vergleich sind sie mit am stärksten von Energiearmut betroffen. Das macht sich vor allem im Winter bemerkbar: Die Häuser sind schlecht isoliert und besitzen selten Heizungen, die meisten heizen notdürftig mit kleinen Heizlüftern oder Elektroheizungen. Knapp ein Fünftel der Portugiesen ist laut einer EU-Umfrage nicht in der Lage, seine Wohnungen im Winter ausreichend warm zu halten – nur in Litauen, Bulgarien, Zypern und der Türkei sind es mehr. Die Strompreise sind gemessen an dem niedrigen Durchschnittseinkommen hoch, die Regierung führte deswegen im vergangenen Jahr einen Sozialstromtarif für Geringverdiener ein. Für Ana Rita Antunes ist das der falsche Weg: «Das ist, als würden Sie Geld für Medikamente bekommen, um die Symptome Ihrer Krankheit zu behandeln, aber nicht die Ursache.» Coopérnico fordert daher die Einrichtung einer landesweiten Beobachtungsstelle für Energiearmut – zudem koordiniert die Genossenschaft das EU-Projekt «Powerpoor» in Portugal, in dessen Rahmen man einkommensschwächere Haushalte unterstützt. Ihnen werden Verhaltensänderungen beim Energieverbrauch und kostengünstige Energieeffizienzmaßnahmen vorgeschlagen, außerdem wird ihnen bei

der Suche nach alternativen Finanzierungsmöglichkeiten geholfen. In den Städten Ermesinde, Mértola und Lissabon richtete Coopérnico zudem im Rahmen des Projekts Energieberatungsbüros ein.

## Alle nach ihren Möglichkeiten

Die Starken helfen also den Schwächeren, wie auch im Centro Júlia Moreira. Luís Besugo und seine Kollegin Catarina Simões drehen dort noch eine letzte Runde durchs Haus. Auf den Fluren fallen ihnen manche der Bewohner stürmisch um die Hals. «Das dürfen wir doch nicht, wegen Covid», flüstert ihnen Simões lächelnd zu und zupft ihnen die verrutschten Masken zurecht. Im Eingangsbereich prangt eine große goldene 60 von der Wand, umgeben von blauen, weißen und gelben Luftballons – die Institution hat gerade ihr 60-jähriges Jubiläum gefeiert. In einem der Arbeitsräume steckt eine Gruppe von Personen Plastikteile für eine Elektronikfirma zusammen, im nächsten werden Bilder für eine Aufzugsfirma gemalt – Geschenke, gedacht als Entschuldigung für die Menschen, die in den Aufzügen des Herstellers stecken geblieben sind. Und in der Typografiewerkstatt fertigen ein paar Leute Papieranhänger für die portugiesische Airline «TAP» an – alle nach ihren Möglichkeiten.

In sieben Jahren wird der Sonnenstrom vom Dach dann mit für die Beleuchtung und den Betrieb der Radios sorgen, die in den Räumen fast den ganzen Tag laufen. Das wird vor allem die hohe Stromrechnung des Zentrums erheblich senken. Den Menschen mit Behinderung können sie das leider nicht erklären, es wäre einfach zu kompliziert für sie, bedauert Catarina Simões. Immerhin erinnert im Treppenhaus eine große Sonne aus Pappmaschee daran, was oben auf dem Dach passiert.

Noch ist die Solaranlage dort nur eine Keimzelle für die dezentrale, nachhaltige und soziale Stromversorgung, die Coopérnico sich erträumt. Und so lange sie die einzige Energiegenossenschaft des Landes ist, wird dies wohl vorerst ein Traum bleiben. Doch davon lassen sich Ana Rita Antunes und ihre Mitstreiter nicht entmutigen. Für Portugiesen ist es nicht allzu lange her, dass sie sich friedlich von ihrer Diktatur befreiten. Damals war es die Revolution der Nelken – der nächste Meilenstein könnte eine Revolution der Sonne werden.



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



Saubere Energie für ein Land, in dem die Sonne fast immer scheint – diese Vision verbindet Ana Rita Antunes, Alekson Luz, Catarina Pereira und João Lopes.

---





ZUR EWS

# «WENN WIR IN SCHÖNAU NICHT GLÄNZEN, BLEIBEN WIR ÜBERALL MATT»

EWS-VORSTAND SEBASTIAN SLADEK UND AUFSICHTSRAT WOLF DIETER  
DRESCHER IM GESPRÄCH MIT PETRA VÖLZING

25 JAHRE NACH DER STROMNETZÜBERNAHME DURCH DIE EWS SPRECHEN WIR  
MIT ZWEI ZEITZEUGEN ÜBER LUST UND LAST DER REBELLION – UND DARÜBER,  
WIE DAS UNMÖGLICHE GELINGT.

**V**or bald einem Vierteljahrhundert, am 1. Juli 1997, ging das Schönauer Stromnetz vom damaligen Stromkonzern Kraftübertragungswerke Rheinfelden (KWR) in den Besitz der Elektrizitätswerke Schönau über. Nach zehn Jahren der Auseinandersetzung und zwei Bürgerentscheiden war das ein Meilenstein in der Geschichte der deutschen Energiewirtschaft. Und näher betrachtet eine echte Herausforderung für die im politischen Kampf zwar schon erprobten Stromrebelln, die sich nun aber auch der unternehmerischen Verantwortung stellen mussten.

Ein guter Zeitpunkt, die Geschehnisse von damals bis heute aus dem Blickwinkel zweier Generationen Revue passieren zu lassen und vor allem zu fragen: Mit welchen Zielen sind die Stromrebelln damals angetreten – und haben sie diese erreicht? Wolf Dieter Drescher (63) war Mitinitiator der Schönauer Bürgerinitiative, aus der die EWS hervorgegangen sind, und ist dem Unternehmen seitdem eng verbunden, heute als Aufsichtsrat. Sebastian Sladek (44) ist der Sohn der bekanntesten Stromrebelln Ursula und Michael Sladek. Er hat die Stromnetzübernahme als Schüler erlebt und arbeitet seit 2008 für die EWS, zunächst als Trainee, später als Geschäftsführer und seit 2015 als Vorstandsmitglied der Genossenschaft. Treffpunkt des Gesprächs ist Tunau oberhalb von Schönau. Ein passender Ort, um die Dinge von einer höheren Warte aus zu betrachten.

### **Wenn ihr an den Tag zurückdenkt, als die Stromnetzübernahme vollzogen wurde: Was ist euch da besonders deutlich in Erinnerung geblieben?**

*Drescher:* Naja, ein großes Ding war das eigentlich nicht. Wir haben uns am Traföhäuschen beim Schönauer Schwimmbad getroffen, gegenüber vom heutigen Betriebsgelände der EWS. Dort wurde ein Schalter umgelegt, aber ich glaube, das war rein symbolisch. Und dann gehörte das Stromnetz uns. Applaus gab es und am Abend natürlich eine Party, das war bei uns immer wichtig. Ein paar Fernsehsender waren wohl ebenfalls vor Ort ...

*Sladek:* Was ich am deutlichsten in Erinnerung habe, ist ein größerer Stromausfall ein oder zwei Tage vorher, und dass wir hinterher gesagt haben: Gut, dass das nicht am 1. Juli passiert ist! Übrigens: Das Traföhäuschen steht heute noch da; es wurde zwar einmal versetzt, aber es ist immer noch dasselbe.

*Drescher:* Stimmt, es gab kurz vorher einen Stromausfall, der mit der Entflechtung zu tun hatte, aber der war nicht weiter gravierend.

### **Was wurde denn genau «entflochten»?**

*Sladek:* Solange sich das Stromnetz im Besitz der KWR befand, war es übergangslos in das umgebende Netz eingebunden. Nachdem wir das Netz übernommen hatten, musste es natürlich technisch aus dem Gesamtverbund herausgelöst werden.

*Drescher:* Das war ziemlich aufwendig. Wir brauchten Übergabestellen mit Zählern zum umgebenden Netz der KWR, um messen und abrechnen zu können. Das war aber im Moment der Netzübernahme alles schon erledigt.

*Sladek:* Dazu muss man noch anmerken, dass die KWR uns überhaupt nicht zugetraut hatten, dass wir das schaffen. Aber Martin Halm, der damals unser Betriebsstellenleiter war – heute ist er Geschäftsführer der EWS Netze GmbH –, hat die notwendigen Schaltstationen und vieles Weitere in kürzester Zeit organisiert. Die KWR haben jedenfalls große Augen gemacht.

### **1997 warst du 20 Jahre alt – warst du damals denn schon beteiligt?**

*Sladek:* Da habe ich gerade Abitur gemacht. Der zweite Bürgerentscheid 1996 war das erste Mal, dass ich wählen durfte. Ich war mehr oder weniger noch Schüler und habe eher aus der «Kindperspektive» erlebt, was meine Eltern da so getrieben haben. Auf jeden Fall war ich altersbedingt in Partystimmung – und Partys gab es zu der Zeit viele.

### **War die Stromnetzübernahme eher ein Abschluss oder ein Anfang?**

*Drescher:* Beides! Einmal war es ein «Wow, jetzt sind wir da, wofür wir seit Tschernobyl 1986 gekämpft haben» – oder konkreter seit 1990, denn da wurde die Netzkauf GbR gegründet. Gleichzeitig war uns auch sehr bewusst, dass wir jetzt in der Verantwortung stehen, die Stromversorgung für Schönau sicherzustellen.

*Sladek:* Deswegen ging die Party am 1. Juli auch nicht ganz so lange.

*Drescher:* Aber da gab es auf jeden Fall einen großen Elan, diese Dinge auch anzupacken, und das war schon herausfordernd. Es fühlte sich an, wie wenn man eine Reise beim Preisausschreiben gewinnt: Du freust dich zwar – aber wie gut das Hotel ist und ob die Dusche funktioniert, findest du erst heraus, wenn du da bist. Die Bestandsaufnahme war wichtig, um sicherzustellen, dass die KWR auch das übergeben haben, was in den Verträgen stand.

*Sladek:* Und es gab gleich Schwierigkeiten. Zum Beispiel hat die Landesregulierungsbehörde gesagt: Ihr braucht drei Leute, um den Netzbetrieb auch im Notfall sicherstellen zu können. Die hatten wir aber nicht. Deswegen haben wir anfangs die Stadtwerke Waldshut-Tiengen als



Ein Meilenstein der Bürgerenergie: Der damalige Betriebsstellenleiter Martin Halm befestigt am 1. Juli 1997 das erste EWS-Firmenschild an einer Schaltanlage. \* Foto: dpa

Dienstleister verpflichtet.

*Drescher:* Stimmt, die ganze Bürokratie war wirklich lästig. Aber wir haben das gestemmt.

**Seid ihr denn auch mit einer Vision, mit Zielen, die ihr erreichen wolltet, angetreten – oder ging es erstmal bloß um den Netzbetrieb?**

*Drescher:* Nein, natürlich nicht! 1997 hatten wir sehr konkrete Ziele. Wir wollten ja in unserem Netz unabhängig werden vom Atomstrom. Deswegen war geplant, in Schönau eine eigene dezentrale Versorgung aufzubauen, hauptsächlich mit Photovoltaik und hocheffizienten Blockheizkraftwerken, die Strom und Wärme erzeugen. Windkraft hat damals für uns noch keine so große Rolle gespielt.

**Das viel beachtete «Schönauer Schöpfungsfenster», also die PV-Anlage, die 1998 erstmal ohne Genehmigung auf dem Dach der evangelischen Kirche installiert wurde, war der erste Schritt. Was kam danach?**

*Drescher:* Wir waren natürlich auf das Bürgerengagement angewiesen. Da gab es richtige Überzeugungstäter, die sich damals PV-Anlagen aufs Dach gesetzt haben, obwohl sich das noch gar nicht rentierte. Und im Keller der Sladeks wurde das erste Blockheizkraftwerk installiert. Wirklich entscheidend für die EWS war aber 1998 die Liberalisierung des Strommarkts. Deshalb mussten wir die Stromerzeugung, den Netzbetrieb und den Stromvertrieb voneinander trennen. Das hat den Fokus bei uns sehr stark verschoben.

**Das musst du uns genauer erläutern!**

*Drescher:* Man kann sagen, die Liberalisierung war für die EWS Fluch und Segen zugleich. Zu den Monopolzeiten hatten wir nur Kunden in unserem Netzgebiet, nun war es über Nacht möglich geworden, auch welche im ganzen Bundesgebiet zu gewinnen – was wir dann ja auch gemacht haben. Ohne die Liberalisierung wären wir wohl heute noch ein regionales Kleinunternehmen mit vielleicht drei oder vier Angestellten. Wir hätten uns auf den Ausbau der Erneuerbaren konzentriert und wären heute – siehe Ukraine-Krieg – in Schönau bei der Eigenversorgung. Mit der Liberalisierung ging der Fokus weg vom Ausbau der Erneuerbaren in Schönau – und hin zur Gewinnung von Kunden in ganz Deutschland.

**Es wollten dann viele Menschen von den EWS ihren Strom beziehen. Hattet ihr damit gerechnet?**

*Sladek:* Ganz unerwartet kam das nicht. Wenn du so willst, haben das damals die Kunden für uns entschieden. Das ging los mit einem Anruf aus Hamburg. Der Anrufer sagte: «Ich habe gerade im Fernsehen gesehen, dass man sich jetzt den Stromanbieter frei aussuchen kann – und ich will meinen Strom von euch!» Wir waren damals durch die Störfall-Spendenkampagne, mit der wir unser Stromnetz finanziert hatten, bundesweit recht bekannt.

**Wie viele Kundinnen und Kunden habt ihr in der Anfangszeit gewonnen?**

*Sladek:* Das waren Waschkörbe voll mit Verträgen. In

Kampagne mit Kultstatus:  
Der Spendenaufruf «Ich  
bin ein Störfall» steuert  
1996 knapp zwei Millionen  
D-Mark zur Finanzierung des  
Schönauer Stromnetzes bei.  
Foto: EWS



den ersten drei bis vier Monaten haben wir an die 7.500 Kundinnen und Kunden gewonnen. Die Euphorie war riesig. Ich erinnere mich daran, dass Alfred Ritter, Chef der «Ritter Sport»-Schokolade, auf einem Event anlässlich der Sonnenfinsternis 1999 im Beisein meiner Eltern einen Blankovertrag unterschrieben hat. Die Botschaft war: Ich will euren Strom, koste es, was es wolle!

#### **Wie habt ihr mit drei oder vier Angestellten den Kundenansturm bewältigt?**

*Drescher:* Alle, und allen voran Ursula Sladek, haben richtig geschuftet. Zum Glück gab es damals aus der Bürgerinitiative noch viele Freiwillige, die mitgeholfen haben. Ohne diese unbezahlte Unterstützung wäre das alles nicht möglich gewesen, Geld war ja erstmal keins da.

*Sladek:* Meine Mutter war jahrelang ehrenamtliche Geschäftsführerin – mit allen Risiken und Pflichten. Was man auch sagen muss: Es gab natürlich Reibereien. Für Martin Halm war das nicht einfach: Er baute gerade den lokalen Netzbetrieb auf – und dann wurden wir von Kundenanfragen aus ganz Deutschland überschwemmt.

*Drescher:* Und in dieser Dynamik sind dann aus meiner Sicht wichtige Wege nicht weiterverfolgt worden. Für mich ist immer noch schlimm, dass wir in Schönau ein Wasserkraftwerk direkt vor der Tür haben, das uns nicht gehört. Hier zuzugreifen haben wir versäumt, weil der Fokus so verrutscht ist.

*Sladek:* Naja, wir hatten einfach kein Geld und zudem

sehr viel zu tun. Das Kraftwerk wurde dann von jemandem aus Villingen-Schwenningen übernommen. Der hat 15 Jahre gebraucht, bis er alle Genehmigungen beisammen hatte, um das Kraftwerk in Betrieb nehmen zu können.

*Drescher:* Wären wir damals gezwungen gewesen, unseren lokalen Stromverbrauch zu decken, dann hätten wir auch Lösungen gefunden – davon bin ich nach wie vor überzeugt. Ich bin bis heute derjenige, der in den Aufsichtsrats-Vorstandssitzungen damit nervt, wie es um den lokalen Ausbau in Schönau steht, wenn es zum Beispiel um das Modellprojekt zur Bürgerenergie in Schönau geht.

*Sladek:* Ja, das muss man zugeben: Das Modellprojekt ist heute ein Projekt von vielen, und ich kann sehr gut verstehen, dass die lokale Energieverteilung und -erzeugung bei den «Urgesteinen» der Initiative weiterhin einen hohen Stellenwert haben. Auch für mich ist der lokale Ansatz weiterhin extrem wichtig, weil er einfach zur DNA der EWS gehört.

#### **Nach der Katastrophe von Tschernobyl ging es zunächst hauptsächlich darum, aus der Abhängigkeit von Atomstrom rauszukommen. Hat denn Klimaschutz damals auch schon eine Rolle gespielt?**

*Drescher:* Auf jeden Fall! Ich erinnere mich an einen Vortrag des Klimaforschers Hartmut Graßl in den 1990er-Jahren bei uns in Schönau. Er hat damals vorausgesagt, dass man bald im Schwarzwald nicht mehr Ski fahren könne, weil es keinen Schnee mehr gebe. Leider hat er



Mehr PV-Strom von Schönaus Dächern wollen Wolf Dieter Drescher und Sebastian Sladek auf jeden Fall – denn an Sonne mangelt es hier schließlich nicht. \* Foto: Christina Stohn

recht behalten.

*Sladek:* Für uns war Klimaschutz immer wichtig, in der Öffentlichkeit damals nur lange nicht so präsent wie heute. Angesichts der Klimakrise ist der Klimaschutz Dreh- und Angelpunkt unseres unternehmerischen Handelns.

**Der Unterstützerkreis von Menschen in Deutschland, die sich als Mitstreiterinnen und Mitstreiter der EWS empfinden, ist ja bis heute noch sehr groß. Spielt das weiterhin eine Rolle?**

*Drescher:* Die Kundenzahlen sind immer kontinuierlich gestiegen. Das ist nach meiner Einschätzung tatsächlich bis heute zu einem Großteil der Mund-zu-Mund-Propaganda geschuldet. Eine wichtige Rolle haben aber auch bestimmte Ereignisse gespielt. Nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima hatten wir zum Beispiel einen immensen Kundenzuwachs.

**Andersherum gedacht: Die EWS haben ja in ihrer Geschichte sehr viel Unterstützung erfahren. Gab es da nicht auch das Bedürfnis, der Gesellschaft oder den Menschen etwas zurückzugeben?**

*Drescher:* Die EWS haben immer auch anderen Initiativen geholfen. Wir haben ja unser Förderprogramm «Sonnenzent», mit dem wir bis heute Menschen unterstützen, die für Energiewende und Klimaschutz aktiv sind. Aber das ging auch weit darüber hinaus: So unterstützten wir Gemeinden, die ihr Stromnetz zurückkaufen wollten. Michael und Ursula Sladek sind jahrelang in der Repub-

lik herumgereist, um Vorträge zu halten und Gruppen bei ihrer Arbeit zu unterstützen, auch mit Geld. Es gab viele Menschen, die uns einfach als Vorbild gesehen haben. Denen haben wir Mut gemacht und mit ihnen zahlreiche gute Ideen erarbeitet.

**Dank ihrer einmaligen Geschichte sind die EWS weiter gewachsen. 2009 wurde das Unternehmen in eine Genossenschaft umgewandelt. Wie kam es dazu?**

*Drescher:* Angesichts der Größe, die die EWS 2009 angenommen hatten, war die Genossenschaft einfach die modernere und bessere Unternehmensform – weil sie eine demokratische und gerechte Art und Weise der Mitbestimmung garantiert.

*Sladek:* Dazu muss man sagen, dass schon die GbR nach genossenschaftlichen Grundsätzen strukturiert war. Wer austrat, bekam zum Beispiel nur die eigene Einlage zurück, keinen Anteil am Wertzuwachs. Meine Mutter hat derartige Ansinnen als «kapitalistisches Gedöns» bezeichnet. Das Problem bestand aber darin: Das war nicht rechtssicher. Niemand wusste, wie es ausgehen würde, sollte jemand dagegen klagen – was nie passiert ist. Auf jeden Fall war es schon sehr beeindruckend, dass am Ende die rund 600 Gesellschafter dieser Umstellung zustimmten, denn damit haben sie persönlich auf Gewinne verzichtet.

**Inzwischen hat die Genossenschaft mehr als 10.000 Mitglieder und 230.000 Kundinnen und Kunden. Wie**

## **viel ist noch übrig von den EWS von vor 25 Jahren?**

*Drescher:* Unsere Grundwerte sind immer noch dieselben: Wir setzen uns gegen Atomkraft ein, für eine erneuerbare und sozial gerechte Stromversorgung und für eine dezentrale und bürgernahe Stromerzeugung. Inzwischen sind viele Geschäftsfelder dazugekommen und der wirtschaftliche Aspekt steht mehr im Vordergrund. Aber zum Beispiel Beteiligungen an einem Windpark, an dem auch ein Atom- und KohleKonzern mit im Boot ist: Das ist für uns weiterhin ein No-Go. Sauber zu bleiben war uns von Anfang an wichtig. Und wird es auch weiterhin sein.

*Sladek:* Natürlich müssen wir uns eingestehen, dass wir mittlerweile nicht mehr so spontan agieren können wie vor 25 Jahren. Bei unserer Unternehmensgröße haben wir jetzt eine ganz andere Verantwortung, auch für die Mitarbeitenden. Heute müssen wir uns schon etwas mehr Zeit nehmen, bevor wir eine Sache angehen, als meine Eltern damals. Mein Vater war ja immer eher ein freies Radikal.

*Drescher:* Ich finde, es ist auch in gewisser Weise von Nachteil, wenn das Unternehmen ständig wächst. Man ist sehr viel mit dem Nachziehen der Strukturen beschäftigt. Da bleibt wenig Freiraum für unkonventionelle Ideen.

**Nicht nur die EWS, auch die Zeiten haben sich geändert: Vor 25 Jahren war Klimaschutz ein Außen-seiterthema, heute ist es im Mainstream angekommen. Was sollten die EWS eurer Meinung nach als Nächstes in Angriff nehmen?**

*Drescher:* Aus der Vogelperspektive, also aus großer Flughöhe betrachtet, würde ich sagen: Es ist das Allerwichtigste, dass wir uns voll und ganz auf den Klimaschutz konzentrieren und so viel CO<sub>2</sub> reduzieren wie nur möglich. Und jetzt komme ich wieder nach Schönau zurück: Hier sollten wir anpacken. Schönau klimaneutral zu machen, das sollte unser nächstes Ziel sein. Als Erstes müssen die EWS selbst schneller klimaneutral werden. Wir könnten zudem die Betriebe in Schönau mit Beratung dabei unterstützen, ebenfalls klimaneutral zu werden. Diese Beratung ließe sich auf weitere Industriebetriebe ausdehnen, um so dazu beizutragen, viele Tonnen CO<sub>2</sub> einzusparen. Auf diese Weise könnten wir in der Transformation eine neue, wichtige Position einnehmen. Von einem bin ich schon immer überzeugt: Wenn wir in Schönau nicht glänzen, dann bleiben wir überall matt.

*Sladek:* Ich denke auch, wir sollten es wieder stärker zu unserer Aufgabe machen, andere zum Handeln anzu-stiften. Ich habe es oft bedauert, dass das System des EEG ausschließlich über finanzielle Vorteile getriggert wurde. In den letzten Jahren ist immer weniger zugebaut wor-

den – natürlich auch, weil die Förderungen immer mehr zurückgingen. Jetzt ist es umso wichtiger, die sozial-ökologische Rendite stärker in den Vordergrund zu stellen. Wenn man die Menschen von vorneherein anders motiviert hätte, wäre es vielleicht nicht so gekommen. Und finanzielle Rendite stand auch bei den EWS nie im Vordergrund.

*Drescher:* Richtig – schon in der Satzung der GbR stand ausdrücklich, dass wir kein gewinnorientiertes Unternehmen sind. Aus meiner Sicht müssen wir gerade in dieser Krisenzeit deutlich mehr Mut haben und vielleicht mal richtig viel Geld in die Hand nehmen, um Industrieunternehmen klimaneutral zu stellen, ohne dass dabei unbedingt Gewinn rausspringt. Der Gewinn muss letztlich im Klimaschutz liegen, beim Einsparen von CO<sub>2</sub> im großen Stil.

**Schwingt da der Anspruch mit, beim Klimaschutz weiterhin Vorbild zu sein?**

*Sladek:* Ich erlebe immer noch, dass die EWS als Wertegemeinschaft wahrgenommen werden, und da kann ich voll und ganz dahinterstehen. Mit der Vorbildrolle habe ich so meine Schwierigkeiten. Das hat etwas sehr Abgehobenes. Ich will viel lieber konkret mit anderen zusammenarbeiten und gemeinsam etwas bewegen.

*Drescher:* Jetzt müssen wir eben Klimaschutz umsetzen, und zwar schnell, effizient und in großem Maßstab. Wenn ich auf die derzeitige Situation blicke, wie Robert Habeck in Katar Gas einkauft und in Afrika Wasserstoffprojekte geplant werden, dann denke ich, wir müssen wieder lauter darauf drängen, dass stattdessen eine lokale, dezentrale und bürgernahe Energieversorgung der richtige Weg ist, Klimaschutz umzusetzen. Das ist der günstigste, gerechteste Weg und macht uns zudem unabhängig. Aus meiner Sicht war unsere Netzübernahme immer nur Mittel zum Zweck – das eigentliche Ziel bestand von Anfang an darin, unseren Enkeln eine lebenswerte Erde zu hinterlassen. Dieses Ziel verfolgen wir weiter mit allen Maßnahmen, die uns sinnvoll und möglich erscheinen. Allerdings ist es jetzt aus meiner Sicht wieder an der Zeit, schier Unmögliches in den Blick zu nehmen. 1990 schien es undenkbar, ein Stromnetz zu kaufen. Dennoch haben wir es einfach gemacht.

*Sladek:* Richtig, genau diesen Mut brauchen wir auch heute. Che Guevara hat das mal so zusammengefasst: «Seien wir realistisch, versuchen wir das Unmögliche.»



Diesen Artikel mit weiteren Fotos  
finden Sie auch online:

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

ZUM GLÜCK

# DER WERT DER WÄLDER

EINE REPORTAGE VON LEONIE MARCH  
FOTOS VON ROGER JARDINE

**DER UMWELTAKTIVIST ALLAN SCHWARZ HAT IN MOSAMBIK NICHT NUR BÄUME GEPFLANZT, SONDERN GLEICH EINEN GANZEN WALD. ER VERBINDET WIEDERAUFFORSTUNG MIT WALDFELDBAU. DAVON PROFITIEREN SOWOHL DIE UMWELT ALS AUCH DIE KLEINBAUERN VOR ORT.**

Über dem Waldpfad, der hinter der Schreinerei beginnt, hängen Äste voller Mangos, Cashewnüsse und Jackfrüchte. Ein paar Schritte weiter wachsen Kokospalmen, Papayas und Bananen. Im tropisch-feuchten Klima von Mosambik wüchsen diese Bäume und Gewächse fast von selbst, erzählt Allan Schwarz, während wir den schmalen Weg entlanggehen. «In der Mangosaison naschen wir alle im Vorbeigehen. Die meisten werfen den Kern zurück in den Wald – und dort wächst ein neuer Baum.» Doch was so banal wie einleuchtend klingt, ist alles andere als selbstverständlich: Der Wald ist das Lebenswerk von Allan Schwarz, einem Schreiner und Architekten aus Südafrika, der seit 1994 im nordöstlichen Nachbarland Mosambik lebt. Das hatte nichts mit dem zeitgleichen Ende der Apartheid zu tun, Schwarz verließ Südafrika bereits 1986, um in den USA als Architekt und Dozent zu arbeiten. Aber er wollte wieder mehr mit den eigenen Händen arbeiten, etwas aufbauen, etwas «Richtiges» tun, wie er es nennt.

## Aufbruch in Mosambik

In Mosambik war zwei Jahre zuvor ein blutiger Bürgerkrieg zu Ende gegangen. Das ehemals marxistisch regierte Land hatte eine neue demokratische Verfassung verabschiedet und hielt 1994 die ersten Mehrparteienwahlen ab. Zahlreiche Kriegsflüchtlinge kehrten daraufhin in ihre Heimat zurück, es gab viel Hoffnung und Unterstützung für die junge Demokratie. Bei Schwarz waren es die Neugier auf das Land und der Wille, dort etwas aufzubauen, die ihn damals nach Mosambik führten. Als Schreiner kannte und schätzte er zudem die Qualität der mosambikanischen Hölzer. «Ursprünglich wollte ich nur eine kleine Werkstatt zum Experimentieren einrichten», erzählt der heute 66-Jährige. Doch das Projekt wurde größer und größer: Mittlerweile verbindet sein «Mezimbite Forest Centre» traditionelles Holzhandwerk mit Wiederaufforstung und nachhaltiger Landwirtschaft.

Sein über Jahre entwickeltes und erprobtes Konzept will Allan Schwarz uns beim Spaziergang durch seinen



Wald näherbringen. Mezimbite ist das einzige Waldstück entlang der Nationalstraße. Diese Hauptverkehrsader führt ausgehend von der Hafenstadt Beira am Indischen Ozean ins Landesinnere: Etwa eine Stunde dauert die Fahrt durch die flache, weite Landschaft, vorbei an stetig wachsenden Siedlungen, an selbstgezimerten Ständen von Straßenhändlern, an Sägewerken und Holzlagern.

«Das ist der erste Baum, den ich hier gepflanzt habe», sagt Schwarz und legt seine Hand an den Stamm eines ausladenden Laubbaums, einen «Messanda». Diese Baumart war charakteristisch für die ursprüngliche Waldsavanne in der von Regen- und Dürrezeiten geprägten Region. «Vor einhundert Jahren gab es hier noch überall Wald», sagt Schwarz mit einer ausladenden Geste. Doch als er in den 1990er-Jahren die rund 200 Hektar Land erwarb, seien nur noch verlassene, unbewirtschaftete Felder übrig gewesen. «Die Bäume waren abgeholzt worden, die Böden ausgelaugt, ausgetrocknet und nicht mehr produktiv. Seitdem versuchen wir, Stück für Stück den ursprünglichen Zustand der Landschaft wiederherzustellen.»

Auch wenn am «Mezimbite Forest Centre» Früchte geerntet werden, hat der neue Mischwald aus einheimischen Laub- und Obstbäumen nichts mit einer Plantage gemein. Der Boden ist mit einer dicken Blatterschicht bedeckt, Bäume, Büsche und Kletterpflanzen wachsen in verschiedenen Etagen. Eine kühle Brise weht durch die

Blätter. «Wir haben hier im Durchschnitt niedrigere Temperaturen und mehr Niederschläge als unsere Nachbarn, die ihre Wälder abgeholzt haben», erzählt Schwarz.

## Mezimbite – eine kleine grüne Insel

Das Mikroklima im Naturschutzprojekt Mezimbite veranschaulicht im Kleinen, welche Rolle Wälder beim globalen Klimawandel spielen: Sie senken nicht nur den CO<sub>2</sub>-Wert in der Atmosphäre oder speichern Kohlenstoff im Boden, sondern spenden auch Schatten und tragen zu niedrigeren Temperaturen bei. Außerdem speichern sie Wasser und beugen Erosion vor, sie gleichen Luftdruckunterschiede aus und dienen als Windschutz. Schwarz ist bei diesem Thema ganz in seinem Element, dabei kommt der Universitätsdozent in ihm etwas durch: Am «Massachusetts Institute of Technology» (MIT) in Boston lehrte er Architektur, an Hochschulen wie der «University of Oxford» ist er ein gern gesehener Gastdozent – und auch als Berater für nachhaltige Waldwirtschaft ist er ein gefragter Mann. Ein Großteil seiner hierdurch erzielten Einnahmen fließt in die Entwicklung seines Waldprojekts.

Engagiert erläutert Schwarz sein Konzept: Die Bäume werden zunächst in großer Dichte gepflanzt, etwa 1.200 Stück pro Hektar, die meisten davon aus der Familie der Hülsenfrüchtler. Zum einen, weil diese einmal die ursprüngliche Landschaft geprägt haben, zum anderen,



---

Pioniere unter sich:  
Allan Schwarz neben  
seinem «ersten Baum» –  
seither haben er und sein  
Team rund zwei Millionen  
Bäume gepflanzt.

Vorherige Seite: Angelina Césario kümmert sich um die Setzlinge in der Baumschule von Mezimbite – damit der Wald weiter wächst.

Eine Lichtung im Wald:  
Hier wachsen die jungen,  
meist einheimischen  
Bäume, Sträucher und  
Obstgehölze geschützt  
heran.



weil sie bei der Regenerierung von Böden zentral sind. «Wir dürfen nicht vergessen, dass wir es hier mit einer zerstörten Umwelt zu tun haben», sagt Schwarz. «Da die Böden ohnehin sandig und nährstoffarm sind, ist der biologische Zyklus für die Fruchtbarkeit entscheidend.»

Ein Kreislauf, der durch einheimische Bäume wie «Messanda» oder «Msasa» wiederhergestellt wird: Sie sind anspruchslos und reichern die Böden mit Stickstoff an. Die dicke Schicht Blätter auf dem Waldboden wirkt wie Mulch, schützt den Boden vor Austrocknung und liefert wichtige Nährstoffe. «Mit dieser Biomasse kehrt die Biodiversität zurück, insbesondere siedeln sich Mikroorganismen im Boden an», erklärt Schwarz. Die dichte Bepflanzung beschleunigt diesen Prozess. Nach sieben bis zehn Jahren wird der Wald ausgedünnt, auf 300 bis 400 Bäume pro Hektar, die – mittlerweile kräftig und hochgewachsen – erheblich mehr Platz in Anspruch nehmen.

### «Bevor ich hier anfang, wusste ich nicht, wie man Bäume aus Samen zieht.»

Angelina Césario, Mitarbeiterin  
im «Mezimbite Forest Centre»

Neue Setzlinge wachsen an mehreren Waldlichtungen heran: Dutzende Pflanzsäcke stehen auf niedrigen Holzständen, überdacht mit einer Art Pergola, auf der teils Maracuja-Kletterpflanzen wuchern. Sie dienen als

Sonnenschutz – und wer Appetit auf eine Frucht hat, kann sie einfach pflücken. Angelina Césario wässert die Baumsetzlinge gerade mit einer Gießkanne, die sie an einem Brunnen befüllt hat. Auf Grundwasser stößt man hier schon nach wenigen Metern, Wasser aus dem Hahn gibt es allerdings nicht.

Césario ist mit großer Sorgfalt bei der Arbeit, prüft, welche Bäumchen wie viel Wasser benötigen. Sie arbeitet seit 2005 im Mezimbite Forest Centre. «Bevor ich hier anfang, wusste ich nicht, wie man Bäume aus Samen zieht», erzählt sie. Heute ist sie für die Baumschule verantwortlich und lernt neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an. Sie bringt ihnen bei, welche Erde sich zur Anzucht eignet, woran man die besten Samen erkennt und was die Bäume für ihr Wachstum benötigen. «Wenn man es einmal verstanden hat, ist es ganz einfach», meint sie lächelnd. Einige der Bäume würden verkauft oder verschenkt. Viele der rund vierzig anderen Teammitglieder hätten – wie auch sie selbst – bei sich zu Hause einige dieser Bäume eingepflanzt. Doch außerhalb dieses Waldes würden Bäume in der Regel «eher gefällt als gepflanzt».

### Der wichtigste Brennstoff: Holz

Holz spielt in Mosambik eine große Rolle: So wird es in den Dörfern rund um Mezimbite für den Hausbau benutzt. Außerdem benötigt man es landesweit zum Kochen. In den Städten kochen die Menschen auf Holzkohle, auf dem

Land auf Feuerholz. «Über 80 Prozent der Mosambikaner besitzen keine andere Energiequelle», sagt Allan Schwarz. In den Städten verbraucht so jeder Einwohner etwa zwei Tonnen Holz pro Jahr, auf dem Land ungefähr ein Drittel davon, schätzen die Autoren einer 2021 vom «Journal of Energy in Southern Africa» veröffentlichten Studie.

«Bei über 30 Millionen Einwohnern sind das enorm viele Bäume, die sich in Rauch auflösen, Emissionen verursachen und nicht ersetzt werden», sagt Schwarz. Wie aufs Stichwort kommen uns auf dem Pfad drei Frauen entgegen, zwei von ihnen balancieren große Bündel Feuerholz auf ihrem Kopf. Das seien die Nachbarinnen, erklärt Schwarz. Mit seiner Genehmigung sammeln sie in Mezimbite regelmäßig abgefallene und tote Äste. Etwa zwei Millionen Bäume habe sein Team seit der Gründung des Wiederaufforstungsprojekts gepflanzt, sagt Schwarz – eine allerdings marginale Menge angesichts der zahlreichen jährlich abgeholzten Bäume.

In den Dörfern um Mezimbite stehen fast nur noch Obstbäume. Direkt gegenüber, auf der anderen Seite der viel befahrenen Nationalstraße, die Beira mit dem Nachbarland Simbabwe verbindet, verkaufen Händler Säcke mit Holzkohle oder transportieren sie auf den Gepäckträgern ihrer Fahrräder. Zwischendurch donnern schwer beladene Lkw vorbei, die Baumstämme für den Export zum Hafen bringen, von wo aus sie in erster Linie nach China verschifft werden.

Wie viel Wald Mosambik in den letzten Jahren insgesamt verloren hat, ist schwer zu beziffern – auch aufgrund fehlender aktueller Erhebungen. Das Land ist ungefähr so groß wie die Türkei, auf etwa einem Drittel der Fläche wuchsen laut der Online-Plattform «Global Forest Watch» im Jahr 2010 noch natürliche Wälder. Doch diese werden immer kleiner: Von 2003 bis 2013 sind sie laut einem Bericht der Weltbank von 2018 jährlich um 267.000 Hektar geschrumpft, das entspricht in etwa der Fläche des Saarlandes.

### **«Wenn es so weitergeht, wird die Abholzung 2030 nur deshalb enden, weil es schlicht keine Wälder mehr gibt.»**

Allan Schwarz, Gründer  
des «Mezimbite Forest Centre»

Mosambik gehört zu den 105 Ländern, die 2021 bei der UN-Klimakonferenz in Glasgow ein Abkommen gegen die Abholzung von Wäldern unterzeichnet haben. Darin

verpflichten sie sich, die Zerstörung der Wälder bis 2030 zu stoppen, sie rückgängig zu machen und eine nachhaltige Entwicklung ländlicher Räume zu fördern.

Allan Schwarz glaubt das erst, wenn er es sieht: «Diese Ankündigungen haben hier in Mosambik nichts mit der Realität zu tun. Das sind leere Worte. Wenn es so weitergeht, wird die Abholzung 2030 nur deshalb enden, weil es schlicht keine Wälder mehr gibt.» Schwarz scheut vor solch drastischen Aussagen nicht zurück – er gehört zu den Menschen, die keinen Konflikten aus dem Weg gehen. Als scharfer Kritiker der mosambikanischen Regierung wirft er ihr unter anderem mangelndes Interesse am Wohlergehen der Bevölkerung und Korruption bei Holzexporten vor. Eine Recherche der «Environmental Investigation Agency» ergab, dass über 80 Prozent der Abholzungen in den Jahren vor 2014 illegal gewesen seien. Seitdem hat Mosambik zwar seine Gesetze verschärft, doch es hapert an deren Umsetzung.

### **Auch fruchtbarer Boden verschwindet**

Laut WWF nimmt die Abholzung in Mosambik weiter zu. Als Haupttreiber gelten jedoch weder die Exporte noch die lokale Nachfrage nach Feuerholz und Holzkohle, sondern die Auswirkungen kleinbäuerlicher Landwirtschaftstraditionen. Gemeint ist die in vielen afrikanischen Ländern südlich der Sahara praktizierte Brandrodung, die sogenannte «Slash-and-burn»-Methode: Waldstücke werden zur Erschließung neuer Agrarflächen gerodet und Felder jedes Jahr vor der Aussaat abgebrannt, um sie etwa von Unkraut zu befreien. Und das wieder und wieder, bis die Flächen völlig unfruchtbar sind.

Viele Kleinbauern sehen sich dann gezwungen, weiterzuziehen und an anderer Stelle Bäume zu fällen. Auch rund um Mezimbite brennen bis heute einige Jahr für Jahr ihre Felder ab, vom Waldrand aus ist der Rauch der schwelenden Feuer gut zu erkennen. «Die Leute machen im Grunde genau das, was sie vor einhundert Jahren getan haben, um überleben zu können», sagt Schwarz. «Doch heute, bei einem jährlichen Bevölkerungswachstum von fast drei Prozent, ist das eine Katastrophe.»

Wie auch anderswo muss in Mosambik ein schrumpfender Anteil an fruchtbaren Böden immer mehr Menschen ernähren und mit Brennholz versorgen. Dabei gilt Mosambik schon heute als eines der ärmsten Länder der Welt. Die große Mehrheit der wachsenden Bevölkerung lebt zudem von kleinbäuerlicher Landwirtschaft. Der Druck auf die Umwelt nimmt so stetig zu, gleichzeitig



Jedes Jahr verliert Mosambik eine Waldfläche etwa in der Größe des Saarlands. Gründe sind neben dem Holzschlag für den Export die Brandrodung der Kleinbauern (links) und die Holzkohleproduktion für Kochherde (rechts).



Kahlschlag für den Export:  
Wertvolle Tropenhölzer werden  
teils illegal von der Hafenstadt  
Beira nach China verschifft.  
Foto: Joerg Boethling /  
Alamy Stock



Wie in vielen Ländern Afrikas  
wird auch in Mosambik  
auf offenem Feuer gekocht. Das  
Mezimbite-Team erlaubt den  
Frauen aus der Nachbarschaft,  
hier Brennholz zu sammeln.

ist die Ernährungslage prekär: Laut Welternährungsprogramm der Vereinten Nationen ist etwa die Hälfte der Kinder unter fünf Jahren mangelernährt.

«Natürlich kann man Menschen in einer derart chronischen Notlage nicht einfach sagen, dass sie keine Bäume mehr fällen dürfen», meint Schwarz. Naturschutz könne in Ländern wie Mosambik nur funktionieren, wenn die Bürgerinnen und Bürger direkt davon profitierten. Man müsse ihnen Alternativen bieten, die nicht nur auf dem Papier gut aussehen, sondern auch praktikabel seien und sich positiv auf ihr Leben auswirken. Er hält nichts von vorgefertigten Standardlösungen oder von am Reißbrett entstandenen Projekten. Jede Initiative müsse individuell auf den lokalen Kontext zugeschnitten sein, Herausforderungen vor Ort analysiert und entsprechende Lösungsansätze entwickelt werden – in enger Kooperation mit den dort ansässigen Menschen und unter Berücksichtigung ihrer Bedürfnisse und kulturellen Gepflogenheiten.

### **Aus anfänglichen Fehlern gelernt**

Er selbst habe sein Konzept immer wieder angepasst und das verworfen, was einfach nicht funktionierte, erklärt Schwarz. Auf unserem Weg werden die ausladenden Baumkronen lichter, immer mehr Sonnenstrahlen dringen hindurch, bis wir auf einer Fläche stehen, auf der überwiegend Frauen die Felder bewirtschaften. Sie tragen die landestypischen «Capulanas», bunt gemusterte Tücher, als Röcke um die Hüften gebunden. Einige verteilen Mulch auf den in langen Reihen angeordneten Hügelbeeten, andere zupfen Unkraut, lockern den Boden mit Feldhacken für die Reisaussaat, gießen Maniok oder Grünkohl, die auch jetzt im Hochsommer gedeihen. Die Sorten wechseln von Saison zu Saison nach dem klassischen Prinzip der Fruchtfolge. Zwischen den Beeten wachsen kleine Bäume: Sie dienen als Windschutz, beugen Erosion vor und reichern wie der besonders resistente «Moringa»-Baum den Boden mit Stickstoff an. An anderen Stellen wachsen Niembäume mit ihren gefiederten Blättern, aus deren Samen Öl gewonnen wird, ebenso wie aus dem Grün der an Ginster erinnernden Teebäume.

Dieser Waldfeldbau ist neben der Wiederaufforstung der zweite zentrale Teil des Mezimbite-Gesamtkonzepts. Auf diesen Feldern wachsen Nutzpflanzen, die die Landwirtschaft nachhaltiger machen und dabei zur Ernährungssicherheit beitragen. Aus dem frisch Geernteten kochen die Mitarbeiter jeden Mittag eine gemeinsame

Mahlzeit, einen Teil nehmen sie mit nach Hause, ein anderer Teil wird auf dem Markt verkauft – wie auch Honig, Öle und Seifen aus Eigenproduktion. Zum nächstgrößeren Laden fährt Allan Schwarz nur, um Produkte wie Milch, Käse oder Nudeln zu kaufen.

Die auf den Feldern arbeitenden Frauen würden für ein Jahr angestellt und absolvieren dabei eine Art Kurs, erklärt Schwarz. «Wir nennen das aber nicht so, viele von ihnen sind nie zur Schule gegangen und wären davon eingeschüchtert.» Mädchen gehen in Mosambik seltener in die Schule als Jungen und werden oft schon vor der Volljährigkeit verheiratet. Es würde nichts bringen, ihnen einen Vortrag über die Vorzüge des Waldfeldbaus zu halten. Deshalb erlernen sie die Methode bei der Arbeit Schritt für Schritt und bemerken selbst, dass etwa die von Mulch und Bäumen geschützten Pflanzen besser gedeihen als die auf ihren eigenen Feldern. «Nach Ablauf des Jahres haben sie etwas Geld verdient und können unser System auch zu Hause anwenden», sagt Schwarz. Etwa ein Drittel von ihnen würde das auch tun, schätzt er. Mit vielen dieser Frauen steht sein Team weiterhin in Kontakt. Als Grundstock erhalten sie von Mezimbite nicht nur die entsprechenden Bäume, sondern auch Saatgut alter, samenfester Gemüsesorten. Darauf besteht Schwarz, weil diese Samen vermehrt und von Saison zu Saison wieder ausgebracht werden können und sich mit den Jahren auch besser an die lokalen Bedingungen anpassen. Hybride oder genmanipulierte Sorten müssen dagegen neu gekauft werden, um gute Erträge zu liefern – und dazu fehlt vielen schlicht das Geld.

### **«Diese Anbaumethode hat uns das Leben gerettet.»**

Ana Morreira, Mitarbeiterin  
im «Mezimbite Forest Centre»

In den letzten drei Jahren habe das Interesse an seiner Methode deutlich zugenommen, erzählt Schwarz – nämlich seit im Frühjahr 2019 der Zyklon «Idai» große Teile der Region zerstörte. Auch in Mezimbite richtete er schwere Schäden an: Bäume wurden entwurzelt, Dächer abgedeckt, Felder überflutet. Doch die jahrzehntelange «Investition» in die Fruchtbarkeit der Böden habe sich ausgezahlt, so Schwarz. Schon bald wuchs in Mezimbite neues Gemüse heran – und zwar so viel, dass nicht nur die Angestellten, sondern auch Tausende Schulkinder in der Umgebung monatelang davon ernährt werden konnten.



---

Allan Schwarz ist glücklich über seine engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die während der Pandemie den Betrieb auch ohne ihn am Laufen hielten.

Waldfeldbau statt Monokultur: In Hügelbeeten wachsen Ananasstauden und Gemüse. Die umstehenden Bäume schützen vor Wind und Erosion, zudem liefern sie Nährstoffe und Mulch.

---



Wo inzwischen Bäume und Sträucher wachsen, waren früher ausgelaugte Felder (links). Auf Freiflächen bauen Kleinbäuerinnen unter anderem Reis an und lernen dabei nachhaltige Praktiken, die ihr Überleben sichern (rechts).

---



Das hinterließ in der Nachbarschaft einen bleibenden Eindruck. «Diese Anbaumethode hat uns das Leben gerettet», bestätigt Ana Morreira, die wir auf dem Rückweg in einer der kleinen Baumschulen antreffen. Morreira arbeitet schon ein paar Jahre in Mezimbite, ihr eigenes Feld bewirtschaftet sie jedoch erst seit der Krise nach der neuen Methode. «Das Gemüse wächst wirklich gut zwischen den kleinen Bäumen», sagt sie. «Der Ertrag verbessert sich von Saison zu Saison.»

Und das, obwohl auf Idai weitere Zyklone folgten. Mosambik gehört zu den Ländern der Welt, die besonders stark unter den Auswirkungen von Klimawandel und Naturkatastrophen leiden – und deren Häufigkeit und Heftigkeit nimmt zu. Daran sei nicht nur der globale CO<sub>2</sub>-Anstieg schuld, sondern vor allem Brandrodungen und die Abholzung der Wälder, betont Schwarz. «Die Umwelt ist derart zerstört worden, dass die Luftdruckunterschiede zwischen dem Ozean und dem Festland die Stürme direkt in eine Art Korridor lenken, der von Beira bis nach Simbabwe führt.» Vor diesem Hintergrund kritisiert er auch, dass in der Debatte über den Klimawandel Industriestaaten als «Täter» und Entwicklungsländer pauschal als bloße «Opfer» dargestellt werden. «Nur wenn wir anerkennen, dass jeder von uns, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß, zur Klimakrise beiträgt, können wir aktiv werden. Wir sind keine Opfer, wir können ein Teil der Lösung sein.» Diese Überzeugung gibt ihm Kraft, ungeachtet aller Rückschläge weiterzumachen, trotz der Tropenstürme, der weiterhin brennenden Landschaften und der fortgesetzten Abholzung von Wäldern.

## Holzprodukte für den lokalen Markt

Mittlerweile sind wir bei unserem Rundgang wieder am Anfang angelangt: an der Schreinerei. Seine Mitarbeiter produzieren hier unter anderem Möbel, Schalen, Bilderahmen und Schmuck aus Holz. Sie bilden Lehrlinge in der traditionellen Handwerkskunst aus, die ohne Nägel auskommt und deren Qualität sich an internationalen Designmaßstäben messen lassen kann. Jedes noch so kleine Holzstück wird genutzt, Astlöcher und andere Unvollkommenheiten ersetzt man durch Intarsien. «Seit vielen Jahren wurde dafür kein Baum mehr gefällt», betont Schwarz. Chinesische Holzhändler hätten bergeweise wertvolles Tropenholz als «Abfall» zurückgelassen. Auch Kokospalmen, die den Wirbelstürmen zum Opfer gefallen sind, werden verarbeitet. Für die Angestellten ist die Arbeit durchaus lukrativ: Neben dem gesetzlichen

Mindestlohn erhalten sie einen Anteil des Verkaufspreises sowie eine jährliche leistungsabhängige Bonuszahlung. Auch Arztkosten werden von Mezimbite übernommen – und im Alter bekommt man eine landesübliche Rente ausgezahlt. Das ist selten in der mosambikanischen Provinz.

## «Das ist hier schließlich kein neokoloniales Projekt.»

Allan Schwarz, Gründer  
des «Mezimbite Forest Centre»

Die Schreinerei stellt die Haupteinkommensquelle des «Mezimbite Forest Centre» dar. Die hergestellten Produkte seien in erster Linie für den lokalen Markt bestimmt, so Schwarz. «Das ist hier schließlich kein neokoloniales Projekt. Was wir hier nicht verkaufen können, geht nach Europa und in die USA. Unsere Exporte sind also die Restbestände aus einem der ärmsten Länder der Welt.» Preiswertere Tische und Bänke aus dem hellen Holz der Kokospalmen sind bei der mosambikanischen Kundschaft besonders beliebt. Teurere Hartholzmöbel mit kunstvollen Schnitzereien werden an Hotels und Gästehäuser in der Region verkauft.

Die letzten Jahre seien jedoch wirtschaftlich schwierig gewesen, räumt Schwarz ein. 2019 hatte der Zyklon Idai auch große Teile der Schreinerei zerstört, die erst wieder aufgebaut werden musste, darauf folgte die Pandemie. Er selbst saß angesichts geschlossener Grenzen fast anderthalb Jahre in Portugal fest. «Doch mein Team ist in dieser Zeit auch ohne mich wunderbar zurechtgekommen», sagt er. Es beseitigte Sturmschäden, setzte die Arbeit in der Schreinerei, in der Baumschule und auf den Gemüsegeldern fort, produzierte weiter Honig und Öle. Eine Anleitung brauchten die Mitarbeiter aufgrund ihrer oft jahrzehntelangen Erfahrung nicht mehr. Sie wissen nun, dass der Wald ihnen mehr bietet als Feuerholz, dass er ihr Überleben sichert und daher geschützt werden muss. Die hartnäckig verfolgte Idee von Allan Schwarz, traditionelles Holzhandwerk mit Aufforstung und nachhaltiger Landwirtschaft zu verbinden, ist nicht nur ökologisch und wirtschaftlich erfolgreich, sondern längst auch in den Köpfen und Herzen der Menschen vor Ort angekommen.



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



---

Mit der Idee einer Holzwerkstatt hat alles angefangen. Heute sichern deren Produkte das Einkommen des Projekts.



---

Möbeldesign aus «Holzabfällen»: Schreiner Davidson Lukani ist stolz auf seine Handwerkskunst.

---

# 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

Anne Backhaus, Svenja Beller, Benjamin von Brackel, Sebastian Drescher, Leonie Jost, Leonie March, Adrian Meyer, Vladimir Sliviyak, Petra Völzing

#### FOTOS

Ana Brígida, Annette Etges, Maria Feck, Roger Jardine, Silke Reents, Christina Stohn

#### GESTALTUNG, LAYOUT, SATZ

Katrin Schoof

#### ILLUSTRATIONEN

Jana Evers, Katrin Schoof

#### LEKTORAT UND KORREKTORAT

Georg Dietsche, Tina Wessel

#### BILDNACHWEISE

Cover und Umschlag-Rückseite: Ana Brígida,  
S. 3: Bernd Schumacher, S. 33: Emma-Sofia Olsson/  
Right Livelihood; S. 75: Tim Graham / Alamy Stock

#### BILDBEARBEITUNG

Günter Hansmann, Berlin

#### ABONNENTENVERWALTUNG

Luisa Rauschenbach  
[luisa.rauschenbach@ews-schoenau.de](mailto:luisa.rauschenbach@ews-schoenau.de)

#### 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, Jari Gärtner,  
Werner Kiefer, Katrin Schoof

#### BILDRECHERCHE

Silke Reents, Katrin Schoof

#### LEKTORAT UND KORREKTORAT

Georg Dietsche, Tina Wessel

Erschienen im Mai 2022

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.



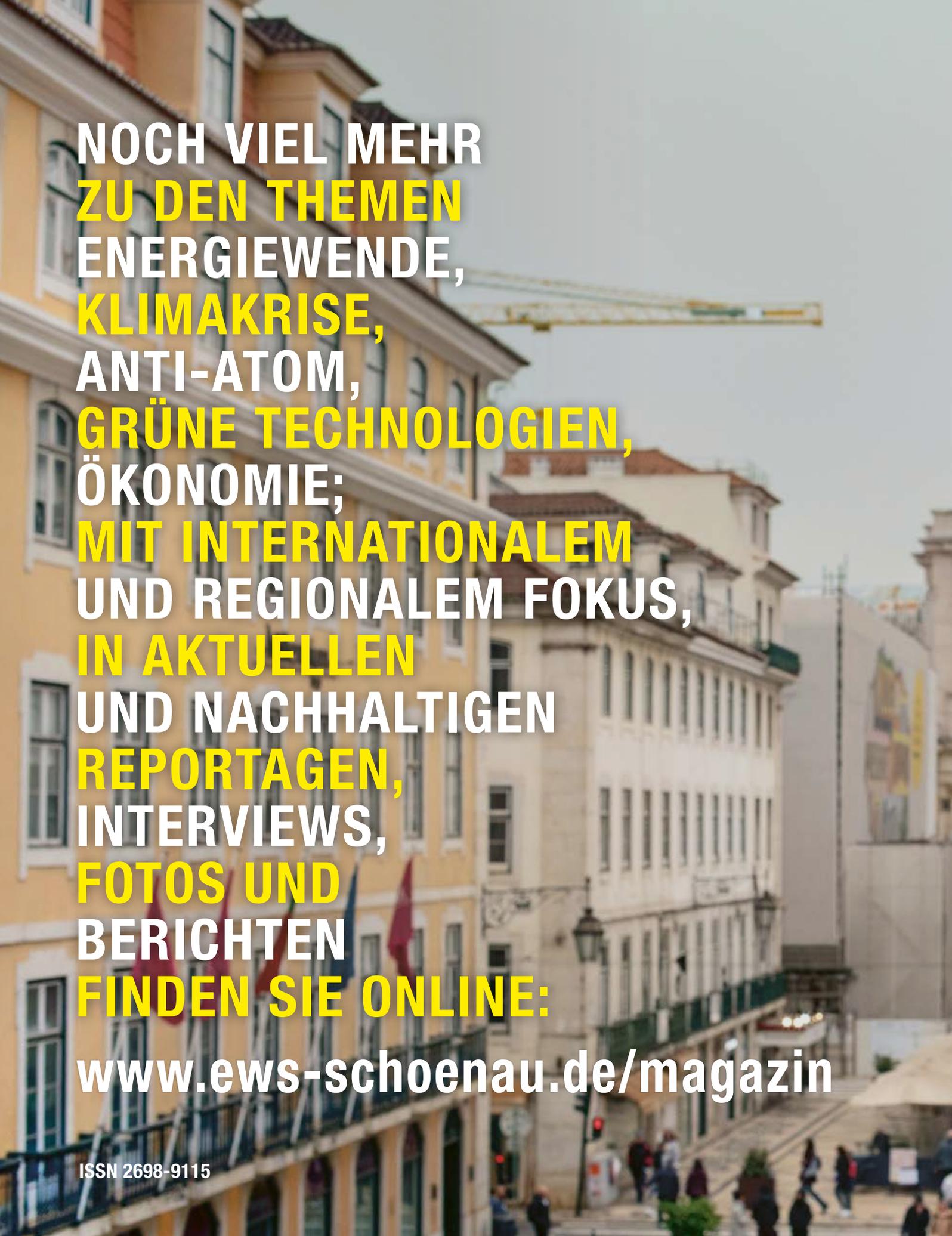
**JETZT DAZUKOMMEN.**

**GEMEINSAM FÜR KLIMASCHUTZ  
UND EINE ERNEUERBARE ENERGIEZUKUNFT.  
WERDEN SIE MITGLIED UNSERER  
GENOSSENSCHAFT.**



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

atomstromlos. klimafreundlich. bürgereigen.



**NOCH 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)**