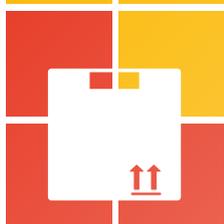
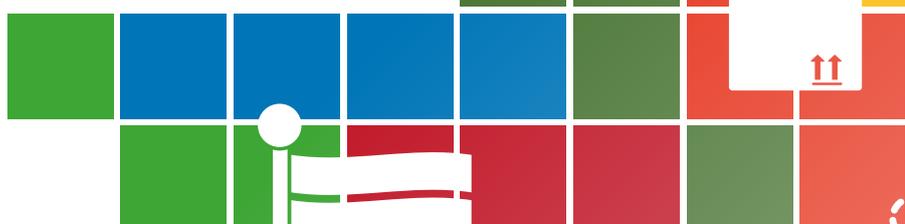
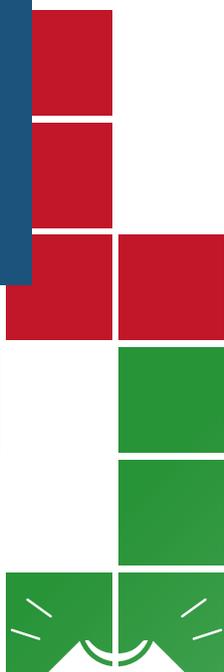
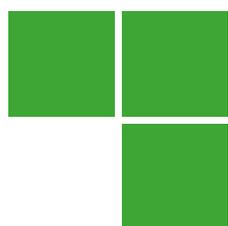


RUBIN

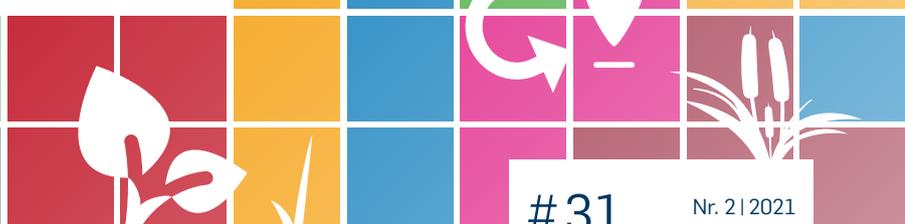
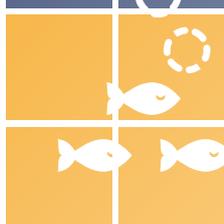
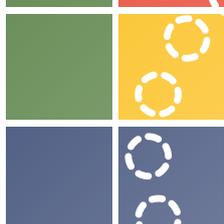
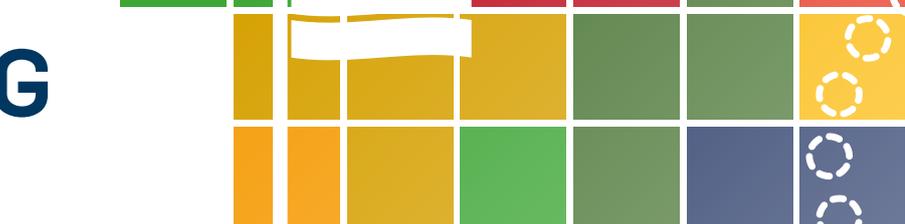
WISSENSCHAFTSMAGAZIN



Schwerpunkt

NACHHALTIG BIS 2030

Städte vor Hochwasser schützen
Menschenrechte in Lieferketten wahren
Ernteerträge in Afrika steigern





TRAGT DOCH,
WAS IHR WOLLT.

Die Community Collection.
→ rub.de/unishop



RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB



AUS DER REDAKTION

Die Entscheidung war rasch gefällt: Bei einem so wichtigen Thema wie den 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN, den Sustainable Development Goals, machen wir eine Ausnahme, was den Aufbau unseres Rubin-Hefts betrifft. Üblicherweise hat unser Magazin einen thematischen Schwerpunkt, aber auch Beiträge, die außerhalb des Schwerpunkts laufen. Schnell wurde uns jedoch klar, dass an der RUB so viele Forschungsprojekte auf die Sustainable Development Goals einzahlen, dass wir den gesamten Platz benötigen würden, um zu allen Zielen einen Beitrag bringen zu können. Das zeigt einmal mehr die Spannweite der Forschung, die die RUB zu bieten hat.

Viel Spaß beim Lesen!

Julia Weiler für das Redaktionsteam



**ZIELE FÜR
NACHHALTIGE
ENTWICKLUNG**

i SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

Im Jahr 2015 haben sich die Vereinten Nationen auf 17 dringende Handlungsfelder, die Sustainable Development Goals, verständigt, die von der Beendigung der Armut und des Hungers bis hin zu Klimaschutz, Gleichstellung oder Transparenz in Institutionen reichen. Die Agenda für nachhaltige Entwicklung ist ein Fahrplan bis zum Jahr 2030, der sich an Regierungen weltweit, aber auch an die Zivilgesellschaft, die Privatwirtschaft und die Wissenschaft richtet – alle sollen ihr Handeln an den Zielen ausrichten. Die Vision ist, Menschen in aller Welt ein Leben in Wohlstand und Frieden zu ermöglichen und unseren Planeten vor weiterer Schädigung zu schützen. Viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der RUB tragen mit ihrer Forschung zu der Agenda 2030 bei.

➔ sdgs.un.org/goals

INHALT

- 03 Aus der Redaktion
- 06 Forschung in Bildern
- 10 Wissenshäppchen

22



- 12 *Geografie*
Die Magie der Biokohle
- 16 *Biodiversität*
Wie ein Wald unter Wasser
- 21 *Projektvorstellungen*
Agenda 2030
- 22 *Entwicklungsforschung · Im Gespräch*
„Modelle und Realität passen nicht zueinander“
- 27 *Projektvorstellungen*
Agenda 2030
- 28 *Hochwasserschutz*
Die Stadt als Schwamm

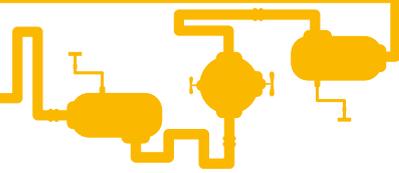


16



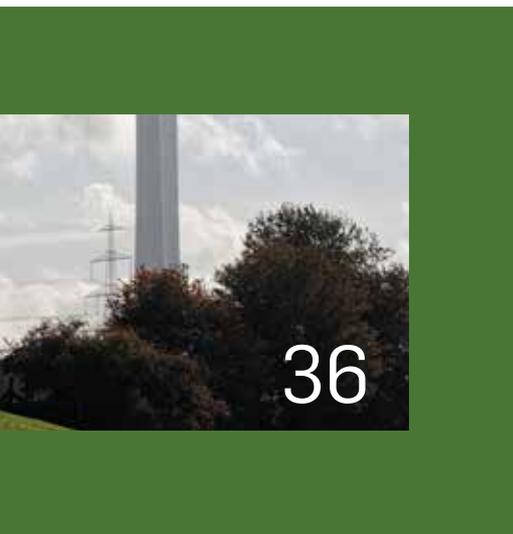


44

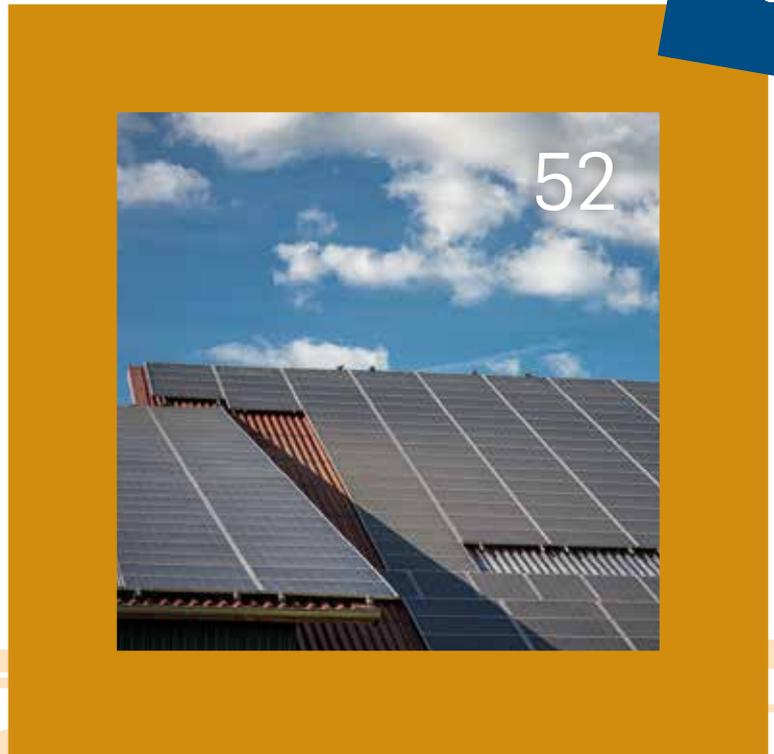


- 32 *Recht*
Vor dem Staat geschützt
- 36 *Chemie · Im Gespräch*
Wege durchs Valley of Death
- 38 *Projektvorstellungen*
Agenda 2030
- 40 *Recht*
**Öffentlich-private Partnerschaften
als Chance nutzen**
- 44 *Hydrologie*
**Warum das Wasser bei der Energiewende
nicht vergessen werden darf**
- 48 *Wirtschaft · Im Gespräch*
Wohlstand messbar machen

- 52 *Wirtschaft*
**Produzieren, ohne die Umwelt
zu vergessen**
- 56 *Projektvorstellungen*
Agenda 2030
- 58 *Recht*
Das Lieferkettengesetz jenseits der Moral
- 62 *Sozialwissenschaft*
UWE nimmt Kinder ernst
- 66 **Redaktionsschluss · Impressum**



36

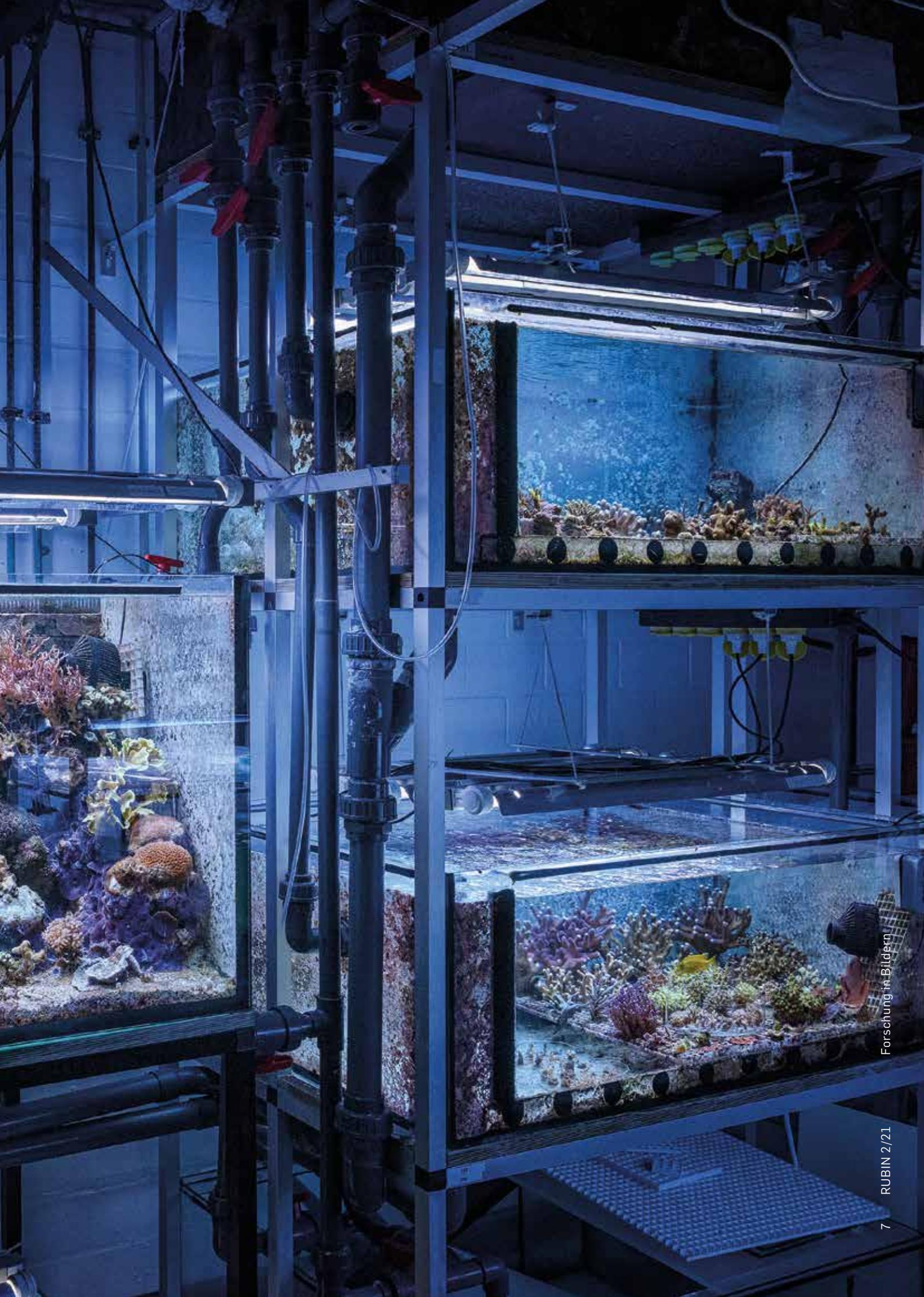


52

UNTER WASSER

Was hier wie das Aquarienhaus eines Tierparks anmutet, ist in Wahrheit ein Blick hinter die Kulissen des Lehrstuhls für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere. Mithilfe der kleinen Unterwasserlandschaften erforscht das Team, was den großen Korallenriffen der Welt beim Überleben helfen könnte. Mehr dazu ab Seite 16. (Foto: rs)



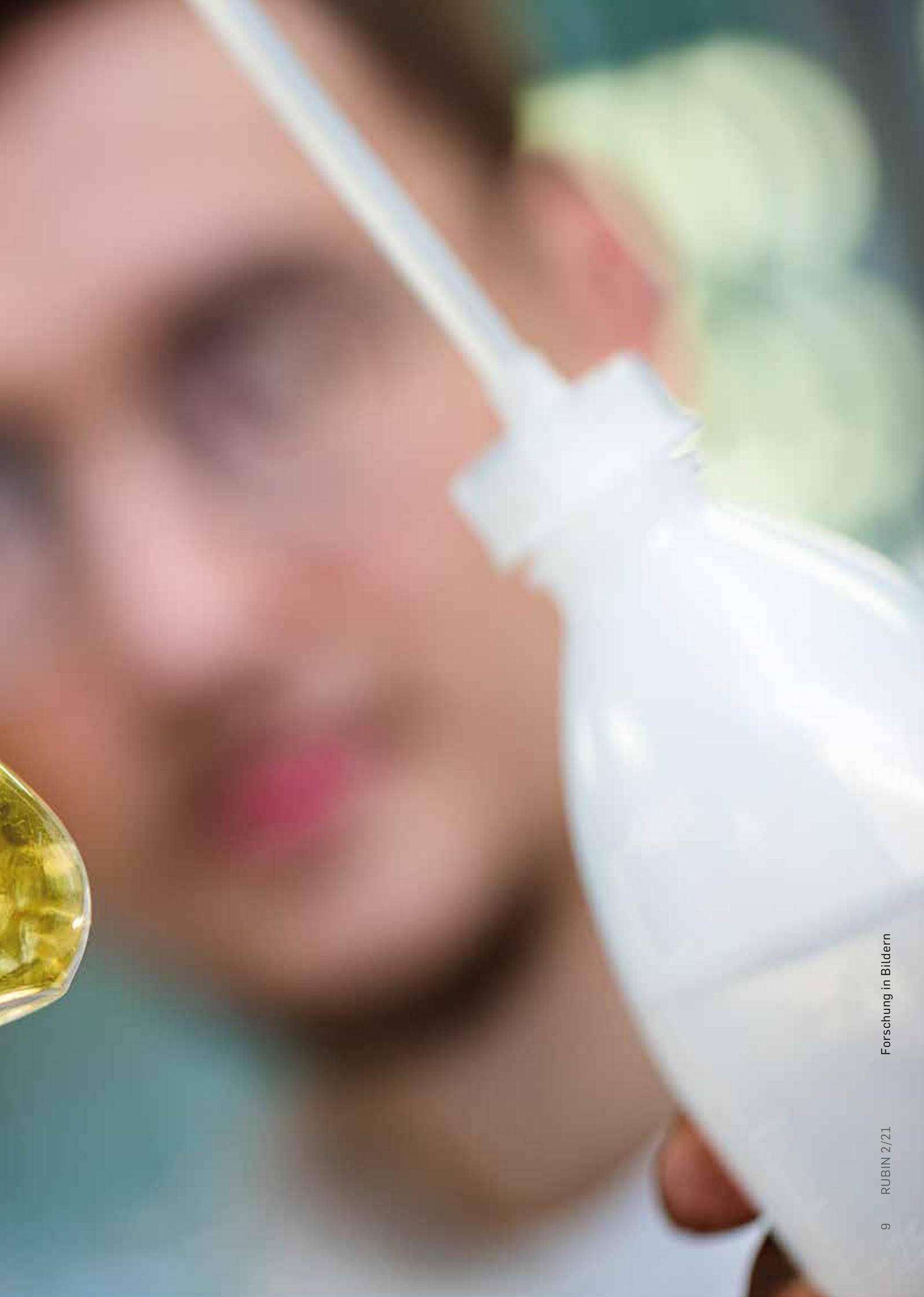


IM LABOR

In diesem Messkolben befindet sich eine chemische Lösung zur Bestimmung von Mineralstickstoff im Boden. Forschende der RUB analysieren damit die Bodenqualität in bestimmten Regionen Afrikas. Sie suchen nach Wegen, um Ernteerträge zu steigern und so zum Kampf gegen den Hunger in der Welt beizutragen. Wie das gelingen kann, ab Seite 12.

(Foto: dg)





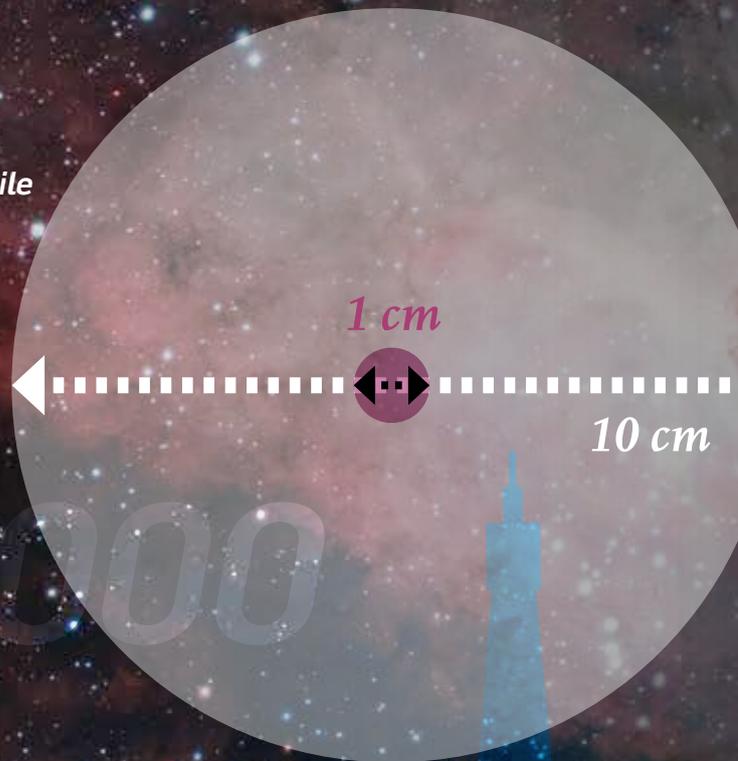
Weltraumschrott kann mit bis zu **15** Kilometern pro Sekunde unterwegs sein – zehnmal schneller als eine Gewehrkugel.

→ Mehr als **23.000** Weltraumschrottteile sind größer als 10 Zentimeter.

→ Mehr als **500.000** Weltraumschrottteile messen zwischen 1 und 10 Zentimetern.

→ Mehr als **100 Millionen** Weltraumschrottteile liegen zwischen 0,1 und 1 Zentimetern.

Mehr als **8.000 t** Tonnen betrug die Menge des Weltraumschrotts am 1. Januar 2021 – das entspricht in etwa der Masse des Eiffelturms.



WIE SIEHT ES MIT DER NACHHALTIGKEIT IM WELTALL AUS?

18

Die Vereinten Nationen haben sich auf 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung verständigt – auf der Erde. Aber die Probleme hören nicht an der Planetenoberfläche auf. Weltraumschrott ist nur ein Beispiel.



Mit der Agenda für nachhaltige Entwicklung verfolgt die internationale Staatengemeinschaft die Vision, Menschen in aller Welt bis zum Jahr 2030 ein Leben in Wohlstand und Frieden zu ermöglichen und die Erde vor weiterer Schädigung zu schützen. Doch seit langem wird der Raubbau an der Natur nicht mehr nur auf der Planetenoberfläche betrieben. Weit weg und unsichtbar für die meisten Bürgerinnen und Bürger hinterlässt der Mensch immer größere Spuren im All.

Andererseits: Ganz unsichtbar sind diese Spuren nicht. Im Mai 2021 etwa konnte man in Süddeutschland eine Kette von Lichtern wie an einer Perlenschnur aufgereiht über den Himmel ziehen sehen: Satelliten, die im Rahmen des Starlink-Projekts von Tesla-Gründer Elon Musk in den Orbit geschossen worden waren. Weltweit verfügbares schnelles Internet will das Projekt realisieren und dazu bis zu 50.000 Satelliten in die Umlaufbahn bringen. Schon heute ist Weltraumschrott ein zunehmendes Problem.

Im Juli 2021 wurde zudem eine neue Phase des Tourismus eingeleitet, als sich Amazon-Gründer Jeff Bezos und Richard Branson, ein weiterer Milliardär, jeweils einen Kurztrip ins All gönnten. In Zukunft könnten Weltraumtourismus sowie regelmäßige Transportflüge zum Mond oder auch Mars weitere Spuren im Weltraum hinterlassen – ganz zu schweigen von den Ideen, Rohstoffe von anderen Himmelskörpern abzubauen oder toxische Substanzen, die auf der Erde anfallen, auf dem Mond zu entsorgen.

„Inzwischen wurde der Ruf nach einem 18. Ziel in der UN-Agenda laut, weil die Weltraumumgebung in den globalen Nachhaltigkeitszielen bislang fehlt“, erklärt RUB-

Theologe und Wirtschaftsethiker Prof. Dr. Traugott Jähnichen. „Bislang waren vor allem einzelne Nationalstaaten im Weltraum aktiv, hauptsächlich zum Zweck des Prestigegewins oder der Forschung. Zunehmend agieren dort nun privatwirtschaftliche Akteure mit kommerziellen Interessen.“

Als Beispiel nennt er das staatliche Unternehmen Luxemburg Space Agency, das im Weltraum auf der Suche nach Rohstoffen ist und derzeit versucht, neue Formen von Eigentumsrechten abzusichern, um ökonomisch ertragreich Mineralien von anderen Himmelskörpern zu gewinnen und zu vermarkten. „Das wirft einige ethische und juristische Fragen auf“, sagt Jähnichen. „Wem gehören beispielsweise die Rohstoffe auf dem Mond – all denjenigen, die sie ausbeuten oder der Menschheit insgesamt? Und welche politischen Akteure könnten dafür sorgen, dass das kapitalistische Wirtschaften eine nachhaltige Einbettung erfährt?“

Gegenwärtig gibt es für die privatwirtschaftlichen Akteure in diesem Bereich so gut wie keine gültigen Spielregeln, lediglich technologische Restriktionen. Um neben ökonomischen Interessen auch soziale und ökologische Anliegen in die weitere Entwicklung der Weltraumwirtschaft einzubeziehen, braucht es laut Traugott Jähnichen aber genau solche Spielregeln. „Der wichtigste Akteur, der für eine politisch bewusste Gestaltung der kommerziellen Nutzung des Weltraums infrage kommt, sind die Vereinten Nationen“, meint er. „Sie sollten eine neue Institution – ähnlich zur Welthandelsorganisation – schaffen, um Rahmenbedingungen für ökonomische Aktivitäten im Weltraum zu entwickeln. Die Zeit dafür ist sicher knapp, aber zumindest gibt es noch die Chance, einen Pfad der nachhaltigen Entwicklung bei der Nutzung des Weltraums einzuschlagen.“

jwe

Geografie

DIE MAGIE DER BIOKOHLE

Eine einzige Anwendung auf landwirtschaftlichen Flächen Afrikas könnte die Bodenqualität und die Erträge auf Jahre hinaus steigern.



2 KEIN HUNGER

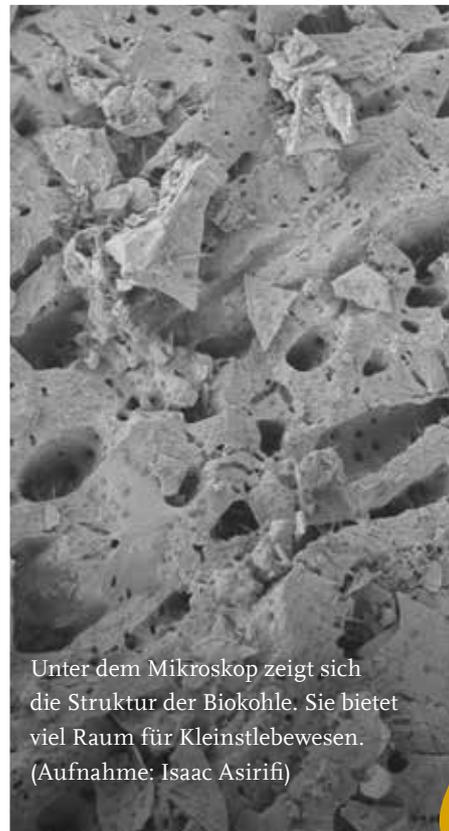


Um zu untersuchen, wie sich der Einsatz der Biokohle auf den Boden auswirkt, wird er durchgesiebt. Die Maschen des Siebs messen zwei Millimeter.

Die sichere Nahrungsversorgung der Menschen ist in vielen Gebieten Afrikas ein Problem – und das starke Bevölkerungswachstum wird es künftig noch verschärfen. Dabei wäre in der Landwirtschaft durchaus ein größerer Ertrag möglich. Expertinnen und Experten schätzen, dass die tatsächlichen Erntemengen um 20 bis 60 Prozent niedriger ausfallen, als sie könnten.

Einer der Gründe dafür ist die schlechte Bodenqualität. Wie sie sich verbessern lässt, ist die Forschungsfrage von Isaac Asirifi, Doktorand am Lehrstuhl für Bodenkunde und Bodenökologie der RUB von Prof. Dr. Bernd Marschner. Nachdem er schon als Masterstudent am Vorgängerprojekt Urban Food plus mitgearbeitet hat, das 2018 abgeschlossen wurde, widmet er sich jetzt den biologischen Aspekten der Bodenqualität in verschiedenen Vegetationszonen in Ghana.

„Viele Gemüsebauern in der urbanen Landwirtschaft in Ghana wässern ihre trockenen Böden mit Abwasser, das nicht nur durch Schwermetalle und andere Substanzen verunreinigt ist, sondern auch durch Fäkalien sehr nährstoffreich“, erklärt Asirifi. „Trotzdem nutzen sie mineralische Dünger – das alles ist viel zu viel, und es geht an den eigentlichen Bedarfen vorbei.“ Ein Bodenmanagement, wie der Stipendiat des Deutschen Akademischen Austauschdienstes es in der Zeit seiner Arbeit in Deutschland kennengelernt hat, findet nicht statt. ▶



Unter dem Mikroskop zeigt sich die Struktur der Biokohle. Sie bietet viel Raum für Kleinstlebewesen. (Aufnahme: Isaac Asirifi)



Um herauszufinden, wie sich die Bodenqualität verbessern lässt, konzentrierte sich Isaac Asirifi auf drei Vegetationszonen in Ghana und nahm dort Bodenproben: in der Küstensavanne im Südosten des Landes, im Laubmischwald im Landesinneren und in der Guinea-Savanne im Norden, wo es nur einmal pro Jahr regnet. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass ertragreiche Ernten vor allem ein Problem im Wege steht: der viel zu niedrige pH-Wert. „Die Böden sind zu sauer, um ein guter Lebensraum für Mikroorganismen zu sein, die

entsteht Biokohle. Man kann sie aus allem machen, was bei der Ernte übrigbleibt, und es ist keine aufwändige oder teure Technologie nötig. „Bringt man sie in die obersten 15 bis 25 Zentimeter des Bodens ein, entfaltet sie ihre Magie“, so Asirifi. Das bedeutet, einmal angewandt, bessert sie die Bodenqualität auf Jahre hinaus.

„Dabei geht es gar nicht so sehr darum, dass die Biokohle selbst Nährstoffe in den Boden bringt, wie wenn man etwa Kompost einarbeitet“, erklärt Asirifi. Vielmehr sorgt die Koh-

Ultraschallverwirbelung zur
Extraktion von extrazellulären
Enzymen aus Biokohle



auf vielfältige Weise zur Fruchtbarkeit des Bodens beitragen“, erklärt er. „Sie fressen, atmen, brauchen Energie, und sie geben dem Boden vieles zurück, zum Beispiel Phosphor oder Stickstoff, die Pflanzen zum Wachsen brauchen.“

Es gibt eine Möglichkeit, es ihnen leichter zu machen: Biokohle. „In Ghana werden Pflanzenreste, die man nicht essen oder verfüttern kann, nach der Ernte nicht weiterverwendet, sondern einfach verbrannt“, erzählt Asirifi. Das bringt zudem noch das Problem mit sich, dass dabei jede Menge Kohlendioxid in die Atmosphäre gelangt, das den Klimawandel ankurbelt. In den Ernteresten liegt aber ein großes Potenzial: Wenn man es in Behältern unter Sauerstoffarmut verbrennt,

le dafür, dass Mikroorganismen wie Bakterien und Pilze sich leichter ansiedeln und besser gedeihen können. „Sie reduziert die Säure, und die vielen kleinen Hohlräume in der Biokohle bieten Schutz vor Fressfeinden.“ Zudem wird sie nicht ausgewaschen. Dadurch wirkt das einmalige Einarbeiten der Biokohle auch über Jahre hinweg positiv auf die Bodenqualität, während man Kompost fast jedes Jahr wieder neu ausbringen muss. Günstiger Nebeneffekt: Der in der Biokohle enthaltene Kohlenstoff bleibt im Boden gebunden und gelangt nicht in die Atmosphäre wie bei der offenen Verbrennung.

Untersuchungen von Bodenproben haben gezeigt, dass der Kohlenstoffgehalt in den obersten zehn Zentimetern des



Bodens, der ohne Biokohle bei 0,8 Prozent lag, nach dem Einarbeiten der Biokohle um 60 bis 70 Prozent anstieg.

Ein Viertel mehr Ertrag

Problematisch sieht Isaac Asirifi noch die Menge der Biokohle, die für die Bodenverbesserung jeweils notwendig ist. 20 Tonnen pro Hektar Anbaufläche wären Berechnungen zufolge nötig, um die Qualität entscheidend zu bessern. „Das ist fast unmöglich für die Leute“, so Asirifi, der aber auch einen Weg kennt, das Problem zu lösen: indem man der Biokohle Asche hinzufügt. Daran herrscht kein Mangel, da rund 80 Prozent aller Ghanaischen Familien auf Holz- oder Kohle-



Das Team: Isaac Asirifi, Bernd Marschner und Lars Makarowsky (von links)

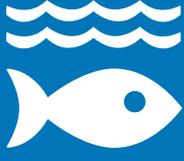


feuern kochen. Mischt man 0,5 bis ein Prozent Asche in die Biokohle und bringt das Gemisch auf den Feldern aus, genügen davon 10 bis 15 Tonnen pro Hektar Land – eine durchaus praktikable Menge, wie Asirifi schätzt. Eine so behandelte Anbaufläche bringt einen um rund ein Viertel höheren Ertrag als eine unbehandelte.

Bei seinem Aufenthalt in Deutschland erforscht er die Bodenbiologie zurzeit tiefergehend mit aufwändiger Analysetechnik. Zurück in Ghana will er dazu beitragen, dass die Erkenntnisse in der Praxis Anwendung finden. Anwendungshinweise, Zielgruppendifkussionen und Workshops mit Stakeholdern wie Ministeriumsangestellten sind in Planung.

Text: md, Fotos: dg

14 LEBEN UNTER
WASSER



Biodiversität

WIE EIN WALD UNTER WASSER

Die globale Erwärmung und die Versauerung der Ozeane gefährden den artenreichen Lebensraum Korallenriff. Steinkorallen können aber auf den Klimawandel reagieren und ihm einiges entgegensetzen.

Gelb, Grün, Blau, Lila, Pink – das kleine Korallenriff im Aquarienlabor des Lehrstuhls für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere von Prof. Dr. Ralph Tollrian erinnert an einen farbenfrohen, tropischen Regenwald unter Wasser. Doktorand Fabian Gösser erforscht hier zusammen mit Dr. Maximilian Schweinsberg die Reaktionen von Steinkorallen auf sich verändernde Umweltbedingungen, wie etwa den Anstieg der Meerestemperatur. Vor allem interessiert sich Gösser für das Phänomen des Polyp-Bailouts, zu Deutsch die Ausbürgerung von kleinen, knospenähnlichen Einzelkorallen, den sogenannten Polypen. Bei Stress löst sich der Verbund der Polypen auf. Die einzelnen Polypen können sich andernorts ansiedeln und neue Korallenkolonien bilden. Das Phänomen des Polyp-Bailouts wurde bislang wenig untersucht – ebenso wenig, wie das Potenzial dieser Reaktion für das Überleben der Riffe.

Steinkorallen gehören zu den Nesseltieren und können Kalkskelette bilden. „Auf diese Weise sind sie in der Lage, massive Strukturen und gewaltige Riffe zu formen“, erklärt RUB-Biologe Fabian Gösser. Das wohl bekannteste Riff ist das Great Barrier Reef, das sich rund 2.300 Kilometer entlang der australischen Küste erstreckt. Solche Riffe bieten einen einzigartigen marinen Lebensraum für unzählige Arten. „Hier quillt es nur so über vor Leben. Die Korallen bilden mit vielen anderen Lebewesen eine stark vernetzte Gemeinschaft mit vielen direkten Abhängigkeiten und kurzen Nährstoffkreisläufen“, beschreibt der Doktorand die Faszination Korallenriff. Besonders beeindruckend ist die Symbiose zwischen Algen und Korallen. So leben kleine, einzellige Algen aus der Gruppe der Dinoflagellaten in den Steinkorallen und helfen ihnen bei der Kalkbildung. „Die Korallen bieten diesen Algen nicht nur einen geschützten Lebensraum, sondern auch CO₂ und Nährstoffe. Im Gegenzug geben die Algen den Korallen Fotosynthese-Produkte wie Zucker und Lipide ab“, erläutert Gösser das symbiotische Zusammenspiel.

Dass der marine Lebensraum von den Auswirkungen des Klimawandels nicht verschont bleibt, musste unlängst festgestellt werden. Schon jetzt beobachten Meeresbiologinnen und Meeresbiologen in den Sommermonaten, wie die erhöhte Wassertemperatur global zur Korallenbleiche führt. Bleiben die Temperaturen hoch, kommt es zum Korallensterben. „Der Anstieg der Temperatur stört die Symbiose von Korallen und Algen. Wenn die für die Färbung der Korallen verantwortlichen Algen sterben, bekommen die Korallen ein weißes, bleiches Aussehen. Auf die Dauer halten die Korallen das nicht aus. Sterben sie, sterben mit ihnen noch weitere Rifforganismen“, erklärt Gösser die Folgen des Klimawandels.

Doch nicht nur die Hitze gibt der Wissenschaft Anlass zur Sorge. So erschwert der Anstieg des CO₂-Gehaltes im Meer die Kalkbildung. „Die Aufnahme des atmosphärischen CO₂ hat zur Versauerung der Ozeane geführt. Der pH-Wert der Meere ist in den vergangenen Jahren messbar gesunken“, erläutert der RUB-Wissenschaftler. Das wirkt sich auch auf die Korallen aus. „Es fällt ihnen schwerer, Kalziumcarbonat zu bilden, denn das ist bei niedrigerem pH-Wert deutlich löslicher. ▶

Schutz des Lebensraums über Wasser



Die Korallenriffe bedecken etwa 0,1 Prozent der weltweiten Meeresoberfläche. Gleichzeitig verdienen rund eine halbe Milliarde Menschen ihren Lebensunterhalt mit Korallenriffen. Insbesondere in den Entwicklungsländern sind viele Menschen auf die Einnahmen durch die Fischerei oder auch den Tauch-Tourismus angewiesen. Man schätzt, dass allein durch riffbasierten Tourismus jährlich mehrere Milliarden Dollar erwirtschaftet werden. Der Schutz der Riffe lohnt sich also nicht nur aus ästhetischen und ökologischen, sondern auch aus wirtschaftlichen Gründen. Darüber hinaus fungieren die Korallenriffe als wertvoller Küstenschutz.



Forschende haben bei einigen Korallenarten beobachtet, wie die Skelette poröser geworden sind und die Wachstumsraten abgenommen haben“, so Gösler weiter. Auch die Diversität der Korallenarten an bestimmten Riffen habe abgenommen. „Man geht fest davon aus, dass wir die Korallenriffe in ihrer jetzigen Form verlieren werden, wenn es mit der Erderwärmung so weitergeht“, fasst der Biologe die weitverbreitete Meinung in der Fachwelt zusammen. „Wenn die Steinkorallen aussterben, verschwinden auch viele Rifforganismen, wie etwa die farbenfrohen Fische. Das zeigt sich bereits an betroffenen Riffen.“

Das Bochumer Team möchte die Reaktionen der Korallen auf die Klimaveränderungen im Detail nachvollziehen. Dazu führen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Experimente in ihrem Forschungsbecken durch, bei denen sie die Temperatur, den CO₂-Gehalt und den Salzgehalt verändern.

„Wir unterziehen die Korallen einem Stresstest und geben noch dramatischere Umweltbedingungen vor“, erläutert Gösler das Vorgehen. Die Biologen konnten bereits feststellen, dass unterschiedliche Korallenarten auch unterschiedlich stark auf die Stressoren, etwa einen Anstieg des Salzgehalts, reagieren. „Es gibt robustere und sensitivere Arten“, fasst Gösler zusammen.

Besonders faszinierend findet der RUB-Biologe die Polyp-Bailout-Reaktion, die er bei den Steinkorallen beobachten konnte. „Die einzelnen Polypen haben sich als Reaktion auf einen Temperaturanstieg um vier Grad Celsius über ihrer Toleranz aus der Korallenkolonie gelöst und sozusagen das sinkende Schiff verlassen“, erklärt Gösler. Noch erstaunlicher

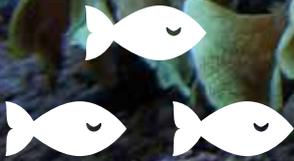
sei es, dass diese Polypen in der Lage waren, an anderer Stelle weiterzuwachsen. Der Doktorand erläutert die Bedeutung der Reaktion: „Selbst, wenn nur ein geringer Anteil den Ablösungsprozess überlebt, hätte das immense Folgen für den Erhalt der Korallenpopulation, die genetische Diversität, das Überleben der Riffe.“

Die Frage, die den Wissenschaftler umtreibt: Warum kann ein Temperaturanstieg sowohl zur Korallenbleiche als auch zur Polypen-Abstoßung führen? Was bedingt das unterschiedliche Ergebnis? Um die Reaktion genauer zu verstehen, schaut sich Gösler daher den Bailout-Prozess auf molekularer Ebene an. Er analysiert, was mit den Polypen passiert, wenn diese abgetrennt werden und welche Gene während des Bailout-Prozesses angeschaltet sind. Dazu extrahiert der Biologe zunächst die DNA und RNA aus Gewebeproben von Steinkorallen, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten des Bailout-Prozesses genommen wurden. Anschließend sequenziert er die komplette Messenger-RNA, die die Informationen der aktiven Gene als Botschafter überträgt, und vergleicht die Basenabfolge mit bereits entschlüsselten Genomen. „Schon jetzt sehen wir, dass beim Bailout-Prozess Gene angeschaltet sind, die beim Menschen beispielsweise für Immunreaktionen verantwortlich sind“, erklärt der Biologe die ersten Ergebnisse.

Unterdessen erforscht sein Betreuer Dr. Maximilian Schweinsberg die molekulare Zusammensetzung von sogenannten Chimären, das heißt Korallenkolonien, die aus mehreren Individuen bestehen. „Das kommt häufig in Korallenriffen vor“, weiß Gösler. „Von außen sieht die Koralle aus wie ein Organismus, aber schaut man sich die Koralle auf molekularer Ebene an, sieht man eine Mischung aus verschiedenen Genomen.“

Tauchen nach Korallen

Nicht nur die Korallenforschung hat am RUB-Lehrstuhl für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere bereits eine lange Tradition. Der Lehrstuhlleiter Ralph Tollrian bietet seinen Studierenden seit Jahren regelmäßig Tauchexkursionen zu Korallenriffen an. Auch Doktorand Fabian Gösler nahm im Bachelorstudium an diesem Angebot teil: „Die Korallenriffe haben mich so fasziniert. Diese Formen, Farben, das energetische Leben! Ich wusste sofort: Ich will unbedingt an Korallen forschen“, sagt er.



Von Seegurken und Seeigeln

Das lehrstuhleigene Aquarium beherbergt neben farbenprächtigen Korallenarten auch scheue Seegurken, bunte Korallenfische, neugierige Putzergarnelen und einen frechen Seeigel, der gern umdekoriert. Um das Aquarium kümmern sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Lehrstuhls für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere. Mit speziellen Lampen ahmen sie das Lichtspektrum des Sonnenlichts im Verlaufe eines Tages nach, halten die Wassertemperatur bei 25 Grad, stellen Meerwasser mit besonderen Salzmischungen her und überprüfen regelmäßig Kalzium-, Carbonat-, Nitrat-, und Phosphat-Gehalt des Wassers.



”

AUF DIE DAUER
HALTEN DIE
KORALLEN DAS
NICHT AUS.

“

Fabian Gösler



Fabian Gösler erforscht das Phänomen des Polyp-Bailouts.



larer Ebene an, stellt man fest, dass hier mehrere Genotypen miteinander verschmolzen sein können.“ Bei den Stresstests am Lehrstuhl zeigten sich die Chimären deutlich fitter als Korallen, die nur aus einem Genotyp bestehen. „Wenn eine Korallenkolonie auf mehr als einen Grundstock an genetischem Material zurückgreifen kann, ist die Hoffnung groß, dass dieses erhöhte genetische Repertoire die Überlebenschance der Kolonie verbessern kann“, erläutert der Doktorand das Potenzial von Chimären.

Könnte man folglich hybride Korallensysteme mit besonderen Überlebensfähigkeiten heranzüchten, die den Klimaveränderungen Stand halten können? Und darf der Mensch überhaupt gezielt in den marinen Lebensraum eingreifen, um ihn zu erhalten? Diese Fragen stellen sich nicht nur die Korallenforscher an der RUB. Die Idee der sogenannten assisted evolution wird weltweit kontrovers diskutiert. Forscherinnen und Forscher arbeiten bereits an Konzepten zur künstlichen Korallenerhaltung. Für die assisted evolution ist ein molekulares Verständnis der Korallen unabdingbar. Die Bochumer Wissenschaftler erarbeiten ebendiese Grundlagen – um dem Klimawandel einen Schritt voraus zu sein.

Text: lb, Foto Fisch: Fabian Gösler, übrige Fotos: rs

B/S 2030!!!



Medizin

DIE ACHILLESFERSE VON PARASITEN

Bis 2030 wird unser Forschungsprojekt dazu beitragen, dass parasitäre Erkrankungen wie die Afrikanische Schlafkrankheit, Chagas Disease und Leishmaniose besser behandelbar sind. Diese Erkrankungen werden durch die Tsetse-Fliege, Raubwanzen oder Sandfliegen übertragen und durch geißeltragende Parasiten verursacht, die sich durch beeindruckend schnelle Veränderungen ihrer Zellhülle unserem Immunsystem, aber auch jeder Impfung entziehen. Behandelt werden die Patienten mit Medikamenten, die allerdings starke Nebenwirkungen haben und nicht genügend wirksam sind. Wir suchen daher einen Wirkstoff, der die Parasiten an einer für sie entscheidenden Stelle trifft. Dabei geht es um spezielle Zellkompartimente, die Glykosomen, die für den Energiestoffwechsel der Parasiten essenziell sind. Mit unseren Wirkstoffen blockieren wir den Transport von Enzymen in diese Organellen, dadurch bricht der Energiehaushalt der Parasiten zusammen. Mit unserer Forschung haben wir die Achillesferse der Parasiten identifiziert. Bis auf dieser Basis sichere Medikamente entwickelt werden können, ist es allerdings noch ein langer Weg.

Prof. Dr. Ralf Erdmann, Institut für Biochemie und Pathobiochemie; Foto: dg



In Entwicklungsländern wie Malawi oder Mali (hier im Bild) arbeitet ein Großteil der Arbeitskräfte im informellen Sektor, zum Beispiel in der Subsistenzlandwirtschaft, als Tagelöhner oder als Straßenhändler. (Foto: UN Photo/Harandane Dicko)

1 KEINE ARMUT

Im Gespräch

„MODELLE UND REALITÄT PASSEN NICHT ZUEINANDER“

Bislang fehlen langfristige Modelle, die absolute Armut in Entwicklungsländern abbilden, und wirksame Maßnahmen, um Armut nachhaltig zu bekämpfen. Das EU-geförderte Verbundprojekt ADAPTED will das ändern.





Die Arbeitsbedingungen in der Landwirtschaft sind weltweit sehr unterschiedlich. Hier zu sehen ist eine Kaffeebohnenenernte in Indien. (Foto: UN Photo/John Isaac)

Wie man Armut erklären und langfristig reduzieren kann, sind zwei Fragen, auf die es laut Prof. Dr. Wilhelm Löwenstein noch zu wenige Antworten gibt. Im Interview erzählt der Direktor des RUB-Instituts für Entwicklungsforschung und Entwicklungspolitik (IEE), wie das Team des europäischen Verbundprojekts ADAPTED neue Antworten finden möchte. Ins Leben gerufen hat er es gemeinsam mit europäischen Partnern, dem RUB-Rechtswissenschaftler Prof. Dr. Markus Kaltenborn und der IEE-Geschäftsführerin Dr. Gabriele Bäcker. ADAPTED ist ein European Joint Doctorate, ein besonderes Graduiertenkolleg, in dem sich internationale Promovierende zusammen mit europäischen Betreuerenteams auf die Suche nach ökonomischen Modellen, politischen Lösungen und besseren gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Armutsbekämpfung machen.

Herr Professor Löwenstein, die weltweite Reduzierung extremer Armut ist das erste der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung, die die Vereinten Nationen bis 2030 erreichen wollen. Was versteht die UN unter extremer oder absoluter Armut?

Die Weltbank und das UN-System definieren absolute Armut mithilfe eines festgelegten Warenkorb, der den täglichen Minimalbedarf eines Menschen an Grundnahrungsmitteln, Kleidung und Unterkunft pro Person und Tag beschreibt. Er markiert die Armutslinie.

Zur Deckung dieses Minimalbedarfs muss ein Mensch in Manhattan bei den dort geltenden Preisen 1,90 Dollar pro

Tag ausgeben, in Lilongwe, im südostafrikanischen Malawi, braucht man – wegen der Kaufkraftunterschiede – zur Finanzierung des gleichen Warenkorbs 0,64 Dollar pro Tag. Wer also in den USA weniger als 1,90 Dollar und in Malawi weniger als 0,64 pro Tag ausgeben kann, gilt als absolut arm. Von dieser Form von Armut, die sich in Hunger, Mangelernährung, fehlendem Zugang zu sauberem Wasser, medizinischer Versorgung und Bildung äußert, sind in Malawi schätzungsweise zwei Drittel der Bevölkerung betroffen und in den Staaten südlich der Sahara knapp eine halbe Milliarde Menschen.

Findet man diese Form von extremer Armut auch in Europa?

Nein. In Europa kennen wir keine absolute Armut. Wenn wir hier über Armut reden, geht es darum, dass wir Menschen als armutsgefährdet einschätzen, weil sie weniger als der Durchschnitt verdienen. In unseren Statistiken steht zum Beispiel, dass im Jahr 2019 knapp 16 Prozent der Bevölkerung in Deutschland armutsgefährdet waren und mit weniger als 60 Prozent des mittleren Einkommens der Gesamtbevölkerung auskommen mussten. Für einen Single-Haushalt ergibt sich daraus eine relative Armutslinie von 14.109 Euro pro Jahr beziehungsweise 38 Euro pro Tag. Wer weniger hat, gilt bei uns als armutsgefährdet. Und da sieht man den himmelweiten Unterschied zur absoluten Armutslinie der UN.

Absolute Armut, die wir im Rahmen des European Joint Doctorate beforschen, und über die die UN in den Sustainable

Development Goals spricht, hat mit relativer Armut, die wir in Europa messen, rein gar nichts zu tun.

Wie kann man absolute Armut wissenschaftlich abbilden und erklären?

Armut ist zwar volatil, aber es gibt Trends. Beispielsweise beobachten wir in China seit den 1980er-Jahren stark sinkende Armutsraten. Obwohl die Bevölkerung dort in den vergangenen Jahrzehnten gewachsen ist, ist der Anteil derjenigen, die unter der Armutslinie leben, von anfänglich 90 Prozent auf 10 Prozent gesunken – ein riesiger Erfolg. Armut ist ein langfristiges Phänomen, von dem man vermuten kann, dass es eng mit langfristigen Wachstumstrends

verbunden ist. Zu deren Erklärung hat die Ökonomie über die Zeit eine Reihe immer wieder verbesserter Wachstumsmodelle vorgelegt.

Wie lässt sich absolute Armut mit diesen Wachstumsmodellen erklären?

Gar nicht, denn die vorliegenden Wachstumsmodelle wurden zur Beschreibung und Erklärung von Produktivitäts- und Einkommenswachstum in Industrieländern entworfen. Dort gibt es aber keine absolute Armut. Die Theorie geht davon aus, dass, bei allen Unterschieden im Detail, alle Menschen in einer Volkswirtschaft unter ähnlichen Bedingungen wirtschaften und wirtschaftliches Wachstum durch Investitionen und technischen Fortschritt entsteht. Beides führt zu Produktivitätswachstum, steigenden Löhnen, wachsendem Lebensstandard und zwar für alle.

Wären unsere herkömmlichen Modelle auch für Entwicklungsländer gültig, müssten dort durch Wachstum auch die Einkommen der Ärmsten der Armen zunehmen, und absolute Armut müsste verschwinden. Die Einkommen der Ärmsten nehmen aber nirgends systematisch zu. Dagegen lässt sich beobachten, dass in etlichen Entwicklungsländern der Bevölkerungsanteil der absolut Armen abnimmt, in anderen stagniert und in wieder anderen zunimmt, und das können die vorliegenden Wachstumsmodelle nicht erklären.

Warum nicht? Wo ist der Denkfehler?

Wenn man die existierenden Modelle auf Entwicklungsländer anwendet, nimmt man implizit an, dass deren Volkswirtschaften zurückgebliebene Versionen der Industrieländervolkswirtschaften sind, dabei aber im Kern sehr ähnlich funktionieren. Ein Land wie Malawi müsste danach nur mehr in Maschinen und Ausrüstung, in Bildung und Gesundheit investieren, technischen Fortschritt ermöglichen und seine Institutionen verbessern, und absolute Armut wäre bald Geschichte. Die Daten legen aber nahe, dass das so einfach nicht geht. Offenbar liegt das daran, dass es in der Realität mit der Ähnlichkeit der Volkswirtschaften doch nicht so weit her ist wie die traditionellen Modelle unterstellen.



Prof. Dr. Wilhelm Löwenstein, Direktor des RUB-Instituts für Entwicklungsforschung und Entwicklungspolitik, ist der Koordinator des europäischen Verbundprojekts ADAPTED. (Foto: rs)

Woran liegt das?

Nehmen wir wieder Malawi als Beispiel: Dort gibt es Banken, die technisch ebenso modern wie unsere Bochumer Sparkasse ausgestattet sind, land-

wirtschaftliche Betriebe, die denen in Brandenburg ähneln oder industriellen Bergbau, der genauso organisiert ist wie bei uns. Menschen in solchen Betrieben arbeiten auch in Malawi mit modernen Maschinen und profitieren vom technischen Fortschritt. Sie haben Arbeitsverträge, sind produktiv, werden vernünftig bezahlt und leben oberhalb der Armutslinie.

Anders als in Hocheinkommensstaaten arbeitet in Malawi aber ein Großteil der Arbeitskräfte im informellen Sektor, zum Beispiel in der Subsistenzlandwirtschaft, als Tagelöhner oder als Straßenhändler. Diese Beschäftigungsformen gibt es bei uns nicht mehr. Sie erinnern an das Wirtschaften in Europa vor 150 oder mehr Jahren. Hier wird im Wesentlichen ohne Maschinen, ohne technischen Fortschritt und unter Einsatz menschlicher Arbeitskraft produziert, Arbeitsverträge gibt es nicht, die Produktivität ist niedrig, und daher werden im informellen Sektor Einkommen unter der Armutslinie erwirtschaftet. Unser Ansatz im Projekt ADAPTED berücksichtigt die Existenz solcher strukturellen Unterschiede zwischen modernem und informellem Sektor.



Die weltweite Reduzierung extremer Armut ist das erste der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung, die die Vereinten Nationen bis 2030 erreichen wollen. (Foto: rs)



Was bedeutet das konkret?

Unsere Wachstumsmodelle beziehen Informalität und Armut mit ein. Investitionen und technischer Fortschritt wirken sich dann nur auf den modernen Sektor aus. Dieser expandiert und steigert die Anzahl seiner Arbeitskräfte, die er aus dem informellen Sektor rekrutiert, weil er höhere Löhne zahlt. Die betroffenen Arbeitskräfte und ihre Familien entkommen der absoluten Armut. Für alle anderen Arbeitskräfte, die im informellen Sektor bleiben, ändert Wachstum dagegen nichts. Sie leben weiterhin in absoluter Armut. Darüber hinaus zeigen wir, dass selbst hohes Wachstum in Staaten mit kleinem modernen Sektor und daher mit hohen Armutsquoten nur unmerklich zur Armutsreduktion beiträgt. Und das heißt, dass gerade in armen Ländern eine konsequente Wachstumspolitik nicht hinreicht, um absolute Armut zu bekämpfen. Hier braucht es mehr.

Was folgt daraus für staatliche Maßnahmen zur Armutsbekämpfung? Erweisen sich Instrumente wie der Mindestlohn oder soziale Sicherungssysteme in Entwicklungsländern als hilfreich?

Von der Etablierung eines Mindestlohns oder der Einführung sozialer Sicherungssysteme profitieren in Entwicklungsländern die Ärmsten der Armen nicht. Denn ein Mindestlohn steigert weder den Umsatz des informellen Straßenhändlers noch die Erträge der Subsistenzbäuerin. Und Zugang zu sozialer Sicherung haben beide auch nicht, denn sie können sich die Zahlung von Sozialversicherungsbeiträgen nicht leisten, die in Entwicklungsländern aber die Voraussetzung dafür sind, dass man Sozialleistungen erhält.

Welche Maßnahmen erreichen dann die absolut Armen in Entwicklungsländern?

Kurzfristig gesehen gibt es nur eine Sache, die hilft, wenn jemand absolut arm ist: mehr Einkommen. Geldgeber wie die Weltbank oder die Europäische Union stellen Ländern regelmäßig Mittel zur Verfügung, um die Ärmsten der Armen zu bezuschussen. Und auch hier stellen sich jede Menge Fragen: Wie organisiere und verwalte ich solche Cash-Transfers staatlicherseits? Wie lassen sich in Entwicklungsländern verfügbare Ressourcen für die Unterstützung der Ärmsten mobilisieren? Wie erreiche ich die, die Unterstützung am meisten benötigen? Auf diese Fragen versuchen wir im Rahmen von ADAPTED Antworten zu finden.

Wozu wird in ADAPTED im Einzelnen geforscht?

Mit dem Projekt wollen wir zu einem verbesserten Verständnis von Armutstrends und der Wirksamkeit von Maßnahmen zur Bekämpfung absoluter Armut beitragen. Die Existenz des informellen Armutssektors ist dabei in allen Arbeiten untersuchungsleitend, die ihrerseits Perspektiven aus der Ökonomie, der Rechtswissenschaft und der Governance-Forschung miteinander verbinden. Wir gehen unsere Ziele in drei multidisziplinären Arbeitsgruppen (AGs) an, die jeweils sowohl theoretisch als auch empirisch arbeiten. Entwicklungsländer unterscheiden sich nicht nur von Industriestaaten, sondern sie unterscheiden sich auch untereinander erheblich.

Die erste AG kümmert sich darum, die Wirkungen einzelner wachstums- und sozialpolitischer Ansätze auf absolute Armut unter Berücksichtigung dieser Länderunterschiede zu erforschen. Maßnahmen zur Armutsreduktion werden nicht ►

Auch in ärmeren Ländern gibt es landwirtschaftliche Betriebe, die genauso organisiert sind wie in Deutschland und mit modernen Maschinen arbeiten. Aber das ist nur die eine Seite der Medaille. (Foto: rs)



” IN EUROPA
KENNEN
WIR KEINE
ABSOLUTE
ARMUT. “

Wilhelm Löwenstein

in einem Politikvakuum umgesetzt, sondern sind in eine Vielzahl von anderen politischen Projekten und Programmen eingebettet. Die zweite AG untersucht daher einerseits die Wechselwirkungen, die zwischen armutsreduzierenden und wachstumsfördernden Programmen bestehen, und analysiert andererseits, wie Maßnahmen in weiteren Politikbereichen – zum Beispiel Klimaschutz – die Wirksamkeit von armutsorientierter Politik beeinflussen. In Entwicklungsländern gibt es einzelne Beispiele für eine gute Koordination armutsorientierter Politiken und für funktionierende Programme zur Armutsreduktion. Die dritte AG geht der Frage nach, welche rechtlichen und politischen Mechanismen dazu beitragen, diese guten Ergebnisse hervorzubringen.

Wie ist das Graduiertenprogramm von ADAPTED strukturiert?

Wir haben 15 leistungsstarke und engagierte Doktorandinnen und Doktoranden mit gesellschaftswissenschaftlichem Hintergrund aus 300 internationalen Bewerbungen ausgewählt, die im September 2021 mit ihrem European Joint Doctorate begonnen haben. Sie werden jeweils von einem internationalen Zweierteam begleitet und betreut, die sich aus den fünf teilnehmenden Universitäten aus Deutschland, den Niederlanden, Frankreich und der Türkei rekrutieren.

Alle fünf Universitätspartner organisieren ein gemeinsames Programm, das den wissenschaftlichen Nachwuchs in den unterschiedlichen Promotionsphasen spezifisch unterstützt. Die 15 Promovierenden arbeiten in unseren drei multidis-

ziplinären Arbeitsgruppen standortübergreifend zusammen, betreiben Feldforschung in Afrika, sammeln internationale Lehr- erfahrung, schnuppern Praxisluft bei außeruniversitä-

ren Partnereinrichtungen und erhalten nach erfolgreichem Abschluss den Doktorgrad von zwei europäischen Universitäten. Daraus entstehen eindrucksvolle Kompetenzprofile, die sowohl auf eine Tätigkeit in der Forschung als auch in der internationalen Entwicklungszusammenarbeit oder in international aktiven Unternehmen vorbereiten.

Und (wie) wird es nach drei Jahren ADAPTED weitergehen?

Ich bin zuversichtlich: In diesen drei Jahren werden wir viele interessante Ergebnisse vorlegen und gleichzeitig neue Fragen entdecken, auf deren Basis das internationale ADAPTED-Team auch in Zukunft weiter zusammenarbeiten wird.

i FÖRDERUNG

Das Verbundprojekt „ADAPTED – Eradicating Poverty: Pathways towards Achieving the Sustainable Development Goals“ wird seit dem 1. Februar 2021 als European Joint Doctorate für vier Jahre mit 3,9 Millionen Euro von der EU-Kommission gefördert. Seit September 2021 begleitet ein strukturiertes Promotionsprogramm die Forschungsarbeiten.





5 GESCHLECHTER- GLEICHHEIT



Gleichstellung KARRIEREN VON FRAUEN IN DER FORSCHUNG FÖRDERN

Bis 2030 wird unser Forschungsprojekt „RESET – Redesigning Equality and Scientific Excellence Together“ zur Geschlechtergerechtigkeit an Hochschulen im europäischen Forschungsraum beitragen. Gleichstellung zwischen den Geschlechtern ist als zentrales gesellschaftliches Anliegen ein Grundsatz der EU. Mit diesem sind politische, wirtschaftliche und auch wissenschaftliche Teilhabe verbunden. Der Anteil von Frauen mit einem Hochschulabschluss übersteigt in der Gruppe der 30- bis 34-jährigen den der Männer in allen Mitgliedstaaten der EU. Dennoch verhindern strukturelle, soziale und kulturelle Faktoren, dass sie eine wissenschaftliche Karriere anstreben und in der Forschung und Entwicklung Fuß fassen. Auf diese Schieflagen zielen institutionelle Gleichstellungsmaßnahmen. Deren (Weiter-)Entwicklung steht im Zentrum von RESET: Gefördert von der Europäischen Kommission entwickeln die Universitäten in Bordeaux, Lodz, Porto und Thessaloniki Gleichstellungspläne und werden hierbei unter anderem von der RUB als Mentorin unterstützt, die im Rahmen des Projektes ebenfalls die Gleichstellungsstrategien vor Ort stärken wird.

*Viktoria Niebel, Sozialtheorie und
Sozialpsychologie/Gleichstellungsbüro; Foto: dg*

Umwelttechnik

GÜNSTIGE FILTERMATERIALIEN FÜR SAUBERES WASSER

Bis 2030 wird unser Forschungsprojekt dazu beitragen, dass mehr Wissen über nachhaltige Filtermaterialien für Low-tech-Filterssysteme zur Verfügung steht, um sicheres Bewässerungswasser in Entwicklungsländern bereitzustellen. Bei dezentralen Filtersystemen bietet sich der Einsatz von Pflanzenkohle als Filtermaterial an. Diese kann kostengünstig aus lokal anfallenden Biomasseresten hergestellt werden. Pflanzenkohle eignet sich zur Elimination von Krankheitserregern sowie organischen und anorganischen Schadstoffen, wodurch sich deutliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Low-tech-Filtrationsverfahren wie dem Sandfilter ergeben. In Entwicklungsländern ist das Oberflächenwasser aufgrund unzureichender sanitärer Einrichtungen häufig mit pathogenen Keimen verunreinigt, wodurch es während der landwirtschaftlichen Nutzung und beim Verzehr von damit bewässerten Lebensmitteln zu einer gesundheitlichen Gefährdung der lokalen Bevölkerung kommt. Deshalb untersuchen wir, wie gut verschiedene Pflanzenkohlen pathogene Indikatororganismen eliminieren können.

Sophie Krüger, Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik; Foto: dg



6 SAUBERES WASSER UND SANITÄR- EINRICHTUNGEN



11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN



Der Phönixsee in Dortmund ist nicht nur ein schönes Naherholungsziel. Er kann auch bei Hochwasser der Emscher überschüssiges Wasser aufnehmen. (Foto: saiko3p, Adobe Stock)

DIE STADT ALS SCHWAMM

Naturbasierte Lösungen für Hochwasserschutz brauchen Platz, Geduld und Mut. Aber es lohnt sich.

Über Jahrzehnte hinweg haben Menschen Flüsse als Wasserstraßen genutzt und sie dafür verändert, begradigt, eingezwängt. Gleichzeitig wurde immer mehr Land bebaut und versiegelt, sodass Regenwasser nicht mehr vor Ort versickern kann. Es läuft schnell ab und landet in den Flüssen – die Hochwasser- und Überflutungsgefahr steigt. Besonders die durch den Klimawandel häufigeren Starkregenereignisse machen Städten in Flussnähe, aber auch weiter entfernten Regionen zu schaffen.

„Der erste Reflex ist dann oft: Wir erhöhen den Deich“, sagt Prof. Dr. Christian Albert, Inhaber des Lehrstuhls für Umweltanalyse und -planung in metropolitanen Räumen. Er ist Leiter der interdisziplinären Arbeitsgruppe Planning Metropolitan Landscapes, kurz PLACES, und leitet gemeinsam mit Dr. Barbara Schröter vom Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung ZALF die Forschungsgruppe PlanSmart. Technische Maßnahmen zum Hochwasserschutz sind lange erprobt und bewährt. Sie führen das viele Wasser schnell ab, verlagern das Problem aber nur flussabwärts. Angesichts der zunehmenden Zahl von Starkregenereignissen reichen sie künftig nicht mehr aus. „Es ist ein Arbeiten gegen die Natur“, bringt Christian Albert es auf den Punkt und fordert ein Umdenken: „Wir müssen zum beidseitigen Vorteil mit der Natur arbeiten. Nur dann funktionieren Lösungen auch langfristig.“

Sein Spezialgebiet sind sogenannte naturbasierte Lösungen für den Hochwasserschutz. Dazu genügt es nicht, den Fluss und seine unmittelbare Umgebung in die Planung einzubeziehen. Der Fokus weitet sich auf Städte und Regionen aus. Mögliche Maßnahmen gibt es viele: Man kann Altarme durch eine Absenkung von Flussufern wieder anbinden und so wieder Flussauen schaffen, die bei Hochwasser überflutet ▶

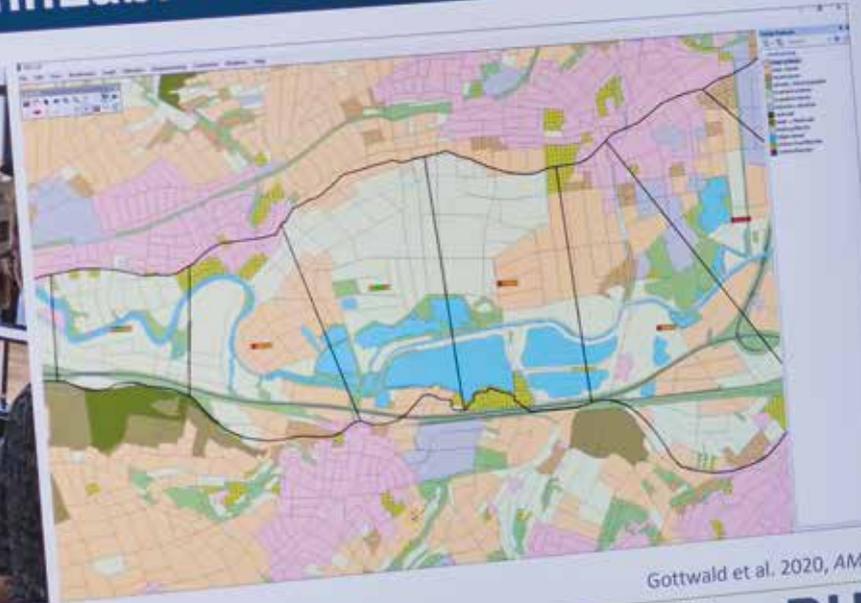
i FORSCHUNGSVERBUND UNIC

Die Arbeitsgruppe von Christian Albert ist beteiligt am EU-Projekt UNIC The European University of Post-Industrial Cities. Im Kern geht es darum, die inklusiven europäischen Gesellschaften der Zukunft zu gestalten.

Christian Albert macht sich für naturbasierte Lösungen für den Hochwasserschutz stark. (Foto: dg)



Umsetzung im LahnLab: Geodesign



Gottwald et al. 2020, AMB



RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUHR

Mit Computerunterstützung kann das Team Flächen identifizieren, die sich für den naturbasierten Hochwasserschutz anbieten. (Foto: dg)

werden dürfen. Man kann dafür sorgen, dass an den Seiten landwirtschaftlich genutzter Flächen breitere Randstreifen angelegt werden, die durch mehr Rauigkeit die Bodenerosion verringern und es einfacher machen, dass Wasser versickert. Überhaupt geht es darum, dem Niederschlag zu ermöglichen, dort zu versickern, wo er am Boden aufrifft.

Grüne Infrastruktur heißt das Konzept, das sich aus zahlreichen Einzelmaßnahmen zusammensetzen kann. „Das fängt schon beim begrünten Garagendach an“, so Christian Albert. Auch Gärten, Kleingartenanlagen, Äcker und Parks spielen eine Rolle. „In Kopenhagen hat man zum Beispiel den Lindevang-Park so gestaltet, dass er bei Starkregenereignissen überschüssiges Regenwasser aufnehmen kann. Der Park ist somit nicht nur eine hochattraktive Spiel- und Liegewiese, er dient zudem als Regenauffangbecken.“ Ein anderes Beispiel ist der Phönixsee in Dortmund. Sollte es einmal sehr starkes Hochwasser der Emscher geben, kann der See es vorübergehend aufnehmen.

Nebenbei haben die so entstehenden Landschaften viele positive Effekte: Sie fördern die Artenvielfalt, indem sie Lebensräume bieten. Sie mildern Hitzewellen im Sommer. Sie bringen der Stadtbevölkerung Grünflächen, die für Freizeitaktivitäten und Erholung genutzt werden können.

Und trotzdem haben sie es nicht leicht, sich durchzusetzen. Eine Analyse der Hochwasserrisikomanagementpläne 2012 bis 2015 der Bundesländer Hessen, Niedersachsen und Sachsen, die Alberts Team durchgeführt hat, hat gezeigt, dass naturbasierte Lösungen nur neun Prozent der darin vorgeschlagenen Maßnahmen ausmachen. „Darüber hinaus haben wir untersucht, welche Kriterien es begünstigen, dass naturbasierte Lösungen vorgeschlagen werden“, erklärt Christian Albert. In den analysierten Plänen wurden solche Maßnahmen dann stärker berücksichtigt, wenn es sich um kleinere Nebenflüsse und Situationen mit geringer Hochwassergefahr handelte. Auch hing die Berücksichtigung davon ab, wie die Verantwortlichen ihre Wirksamkeit und die zu erwartenden Kosten und Nutzen einschätzten. „Sie gingen häufiger davon aus, dass naturbasierte Lösungen mehr Planungs- und Verwaltungskosten verursachen und weniger wirksam sind als andere Schutzmaßnahmen.“

Tatsächlich gibt es Hürden, weiß Christian Albert. Naturbasierte Lösungen brauchen mehr Platz als technische. Sie brauchen auch mehr Zeit für die Umsetzung. Sie entsprechen nicht den Gewohnheiten derer, die mit Hochwasserschutz zu tun haben und für die bisher die Schiffbarkeit von Flüssen entsprechend der gesetzlichen Vorgaben oberste Pri-

”

WENN EINE
MASSNAHME
EINMAL UMGE-
SETZT IST, SIND
DIE LEUTE OFT
ÜBERRASCHT,
WIE SCHÖN ES
PLÖTZLICH IST.

“

Christian Albert

orität hatte. Sie zwingen mitunter Einzelne, ihre gewohnten Aktivitäten einzuschränken. „Wenn ein Landwirt bisher fünf Meter Blühstreifen am Rand seiner Anbaufläche hatte, und jetzt 50 Meter zur Verfügung stellen soll, wird er Einbußen haben“, verdeutlicht Christian Albert. Diese würden allerdings kompensiert. An der Lahn gibt es Menschen, die kleine Mühlen zur Stromerzeugung betreiben. Reduziert man die künstliche Wasserstauung, ist das nicht mehr möglich. „Mit all diesen Leuten muss man reden und gemeinsam Lösungen finden“, so Albert, „und das ist aufwändig.“

Aber es lohnt sich, davon ist der Forscher überzeugt. „Wenn eine solche Maßnahme einmal umgesetzt ist, sind die Leute oft überrascht, wie schön es plötzlich ist“, berichtet er. „Die Vorstellungskraft ist im Vorfeld oft begrenzt.“ Noch eine Hürde. Doch die Forschenden stellen einen Bewusstseinswandel in der Bevölkerung fest. Auch politische Unterstützung finden naturbasierte Lösungen zunehmend. So fördert die Europäische Union solche Projekte verstärkt im Rahmen des European Green Deal.

Mit seinem Team bietet der Umweltplaner im Rahmen der wissenschaftlichen Arbeit auch Beratung für die Praxis an. Mit Computerunterstützung kann die Gruppe zum Beispiel Flächen identifizieren, die sich für den naturbasierten Hochwasserschutz anbieten. „Wir wollen verstehen, wie urbane Ökosysteme funktionieren. So können wir Defizite aufzeigen, Herausforderungen finden, die sich angesichts des Klimawandels ergeben werden, und Strategien für lebenswerte Städte für Mensch und Natur entwickeln“, so Albert.

md

i PLANSMART

Die Forschungsgruppe PlanSmart ist ein Verbundprojekt der RUB (ehemals der Leibniz Universität Hannover) und des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung ZALF. Ziel von PlanSmart ist es, innovative Ansätze zur Planung und Governance naturbasierter Lösungen in Flusslandschaften zu erforschen. Das PlanSmart-Team besteht aus sechs Promovierenden und drei Postdoktorandinnen und -doktoranden, einer Projektassistentin und studentischen Hilfskräften. Finanziert wird PlanSmart durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Programms „Sozial-Ökologische Forschung“ innerhalb der Forschung für Nachhaltige Entwicklung (FONA³).

Stefan Schmidt (links) und Christian Albert untersuchten unter anderem, welche Vorbehalte es gegen naturbasierte Lösungen gibt und wie häufig sie in Deutschland Anwendung finden. (Foto: dg)



16 FRIEDEN,
GERECHTIGKEIT
UND STARKE
INSTITUTIONEN



VOR DEM STAAT GESCHÜTZT

Wenn staatliche Stellen eine Entscheidung fällen, ist auch wichtig, wie diese zustande gekommen ist. Inwiefern internationale Menschenrechte staatlichen Verwaltungen Vorgaben dafür machen, untersucht ein Bochumer Jurist.

Als deutsche Bürgerin oder deutscher Bürger genießt man viele Rechte, die einen vor dem Staat schützen. Selbst bei verhältnismäßig unbedeutenden Sachverhalten – etwa wenn man im Halteverbot geparkt hat – hat man ein Recht auf Anhörung und kann die eigene Sicht auf den Vorfall schildern. Die Behörde, die letztendlich über die Angelegenheit entscheidet, muss ihre Entscheidung zudem gegenüber dem betroffenen Bürger begründen. Das Verwaltungsverfahrensgesetz wird manchmal vielleicht als ein Zuviel an Bürokratie empfunden, dahinter verbirgt sich jedoch ein verfassungsrechtlich garantiertes hohes Gut. Inwiefern das Recht auf Schutz durch und im Verfahren auch aus internationalen Menschenrechtsverträgen herzuleiten ist, untersucht Benedikt Behlert in seiner Doktorarbeit am Institut für Friedenssicherungsrecht und humanitäres Völkerrecht und an der Juristischen Fakultät.

Der Ausgangspunkt seiner Analyse liegt im Jahr 1997, in dem der Ausschuss für wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte – ein Organ, das über die Einhaltung bestimmter Völkerrechtsbestimmungen wacht – folgende Aussage tätigte: „Appropriate procedural protection and due process are essential aspects of all human rights [...]“. Zu Deutsch in etwa: Ein angemessener Schutz im und durch Verfahren ist ein wesentlicher Aspekt aller Menschenrechte. „Dieser Satz wurde damals ohne Begründung oder Fußnoten präsentiert und auch auf explizite menschenrechtliche Vorschriften konnte sich der Ausschuss nicht berufen“, weiß Benedikt Behlert.

Ihn interessiert deshalb, ob sich das Recht auf Schutz durch und im Verfahren auch tatsächlich aus dem Völkerrecht ergibt und rechtstechnisch sauber herleiten lässt. Dazu nimmt er den Internationalen Pakt über wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte und den Internationalen Pakt über bürgerliche und politische Rechte unter die Lupe. „Beide sind quasi universell gültig, rund 170 Staaten erkennen sie an“,

Das Bundesverfassungsgericht
in Karlsruhe (Foto: Bundesver-
fassungsgericht | foto USW. Uwe
Stohrer, Freiburg)

sagt Behlert. „Viele Menschenrechte sind über diese Pakte abgedeckt, zum Beispiel das Recht auf Bildung oder Arbeit, das Recht auf freie Meinungsäußerung oder das Recht auf Teilhabe am kulturellen Leben.“

Über die Einhaltung dieser Rechte wachen der Ausschuss für wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte und der UN-Menschenrechtsausschuss. Sie legen die in den Pakten niedergeschriebenen Gesetzestexte aus und wenden sie an. Die Krux: Während die Pakte selbst für die Staaten rechtlich verbindlich sind, sind es die Auslegungen und Entscheidungen der Ausschüsse nicht. „Natürlich haben die Aussagen der Organe politische Kraft“, sagt Benedikt Behlert. „Aber die Staaten sind nicht zur Umsetzung verpflichtet.“ Was also nicht wasserdicht in den Pakten formuliert ist, kann umgangen werden. Und einige Länder tun dies regelmäßig. „Es gibt Staaten, gegen die über 100 sogenannte Views des Menschenrechtsausschusses in Bezug auf einzelne Fälle ergangen sind, und die keinen einzigen davon umgesetzt haben“, so Behlert.

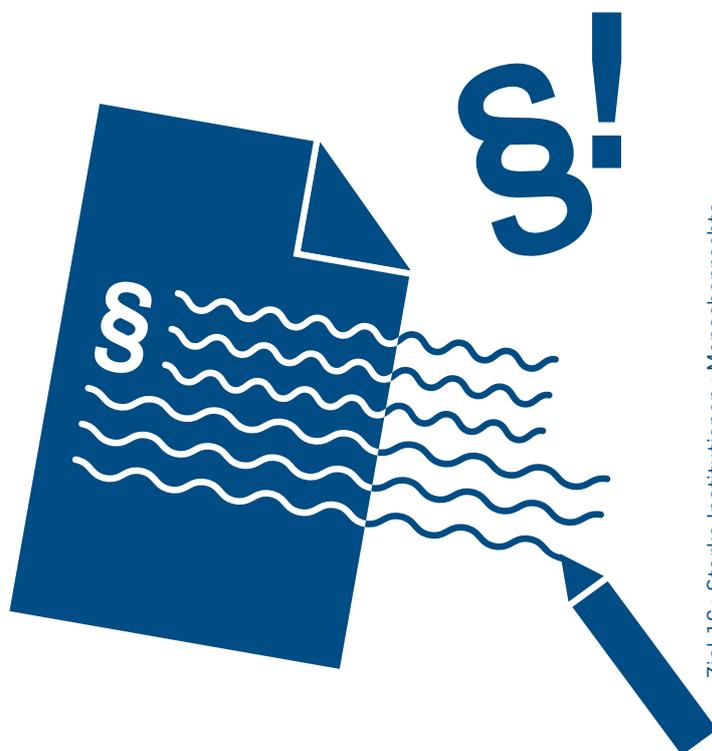
Inwiefern also ist der Schutz durch und im Verfahren in den Pakten verankert und somit sichergestellt? Der Bochumer Jurist arbeitete nicht nur die Gesetzestexte der Pakte durch, sondern auch die 62 sogenannten General Comments, in denen die beiden Ausschüsse ihre Rechtsauffassungen zu den in den Pakten enthaltenen Rechten darlegen, sowie viele andere Dokumente dazu. Sein Fazit: Die Aussage, dass ein angemessener Schutz durch und im Verfahren ein wesentlicher Bestandteil der Menschenrechte sei, findet sich darin zwar nicht selten wieder. „Aber selbst wenn ich all die Dokumente lese, verstehe ich aus rechtswissenschaftlicher Sicht noch nicht, warum die Aussage so ist, wie sie ist“, resümiert der Wissenschaftler. Die Aussage wird von den Ausschüssen nicht sauber hergeleitet. „Es ist eher ein Postulat“, so der Forscher weiter. „Häufig ist das so, wenn Inhalte in den Pakten weiterentwickelt werden sollen, das ist auch legitim – aber es führt dazu, dass Raum für Interpretationen bleibt.“ Was bedeutet „angemessener Schutz“? Und warum ist dieser Schutz ein wesentlicher Bestandteil aller Menschenrechte? Diese Fragen bleiben offen.

Benedikt Behlert versucht nun, diese Fragen zu beantworten. „Wenn menschenrechtliche Postulate gut begründet und sauber hergeleitet sind, haben Staaten weniger Möglichkeiten, sich darüber hinwegzusetzen“, erklärt er. „Gerade im Moment, wo die Menschenrechte wieder vielfältigen Angriffen ausgesetzt sind, wäre das wichtig.“ Der Wissenschaftler arbeitet derzeit daran, eine rechtstechnisch saubere Argumentation aufzusetzen und Kriterien dafür zu entwickeln, wie man einen angemessenen Schutz in Bezug auf verschiedene Menschenrechte definieren könnte. Voraussichtlich 2022 will er die Erkenntnisse im Rahmen seiner Dissertation publizieren. „Ich hoffe, dass mein Buch dazu beitragen kann, dass der Schutz von Menschenrechten durch Verfahren eine prominentere Rolle im internationalen Diskurs bekommt“, sagt er.

jwe



Benedikt Behlert promoviert am Institut für Friedenssicherungsrecht und humanitäres Völkerrecht und an der Juristischen Fakultät der RUB. (Foto: rs)



Ziel 16 · Starke Institutionen · Menschenrechte

i FÖRDERUNG

Die Arbeiten von Benedikt Behlert wurden unterstützt vom Ryoichi Sasakawa Young Leaders Fellowship Fund und der Studienstiftung des deutschen Volkes.

33 RUBIN 2/21



Menschenrechte

WAS IN DEUTSCHLAND ANDERS ALS IM VÖLKERRECHT IST

Wie Verfahrensrechte in Deutschland aus den Grundrechten in Artikel 1 bis 19 des Grundgesetzes hergeleitet werden, hat Benedikt Behlert für seine Dissertation analysiert. Vor allem interessiert er sich dafür, wie das Bundesverfassungsgericht dies seit den 1970er-Jahren begründet. „Anders als im Völkerrecht sind die Grundrechte in Deutschland hauptsächlich als Abwehrrechte gegen den Staat formuliert“, erklärt Behlert. Diese Formulierungen zielen darauf ab, Individuen vor Eingriffen durch den Staat zu schützen – Juristen sprechen von einer negativen Dimension, der Staat hat gewisse Dinge zu unterlassen. Eine positive Dimension hingegen wäre eine Formulierung, die Ansprüche benennt, welche Menschen auf Basis der Grund- oder Menschenrechte stellen können.

„Für das Bundesverfassungsgericht war es eine Herausforderung, den Schutz durch und im Verfahren aus den Grundrechten abzuleiten“, erklärt Behlert. Möglich war das nur mit einer komplizierten Begründung; daher hat es in Deutschland einen reichhaltigen Diskurs zu dem Thema gegeben. Dies ist im Völkerrecht zwar nicht der Fall. Denn in diesem sind die Menschenrechte direkt mit einer positiven und negativen Dimension formuliert. „Aber der Diskurs in Deutschland, in dem mit viel Mühe die positive Dimension aus den Grundrechten abgeleitet wurde, bekräftigt mich trotzdem darin, dass eine intensive Auseinandersetzung mit hergeleiteten Rechten und rechtstechnisch sauberen Begründungen sinnvoll ist“, sagt Behlert.

In seiner von Prof. Dr. Pierre Thielbörger betreuten Promotion beschäftigt sich der Jurist mit einer Aussage des Ausschusses für wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte, welche besagt, dass ein angemessener Schutz durch und im Verfahren wesentlicher Bestandteil aller Menschenrechte sei (siehe Seite 32). Diese Aussage ist laut Behlert in Deutschland grundsätzlich gut umgesetzt. „Jedoch sicher nicht perfekt in allen Belangen“, schränkt er ein. Im Asylverfahren zeigten sich beispielsweise Defizite in der Praxis.

Text: jwe, Foto: rs



Selbst bei verhältnismäßig unbedeutenden Sachverhalten, etwa beim Parken im Halteverbot, dürfen Bürgerinnen und Bürger ihre Sicht auf den Vorfall schildern.



The next D.I.T.

Unsere Zukunft: Digital. Innovativ. Technologisch.

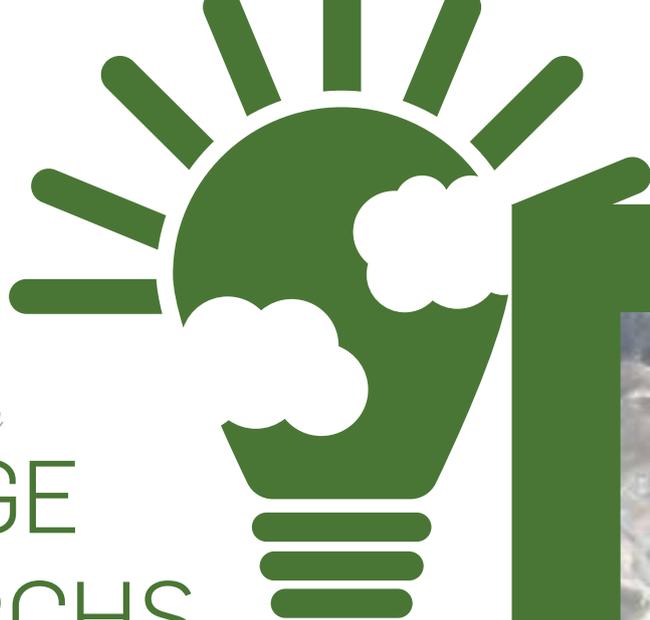
start2grow

Sie haben eine digitale oder technologische Geschäftsidee, aber noch keinen Businessplan?
Oder braucht Ihr Businessplan nur noch den letzten Schliff?
In jedem Fall sind Sie beim Gründungswettbewerb start2grow 2022 richtig!

Unser Angebot für Ihre erfolgreiche Gründung:

- Preisgelder im Wert von 84.000€
- Kostenfreies Coaching und Mentoring
- Kontakte zu Wirtschaft und Kapital
- Events zum Networken, Lernen und Feiern
- Bundesweiter Wettbewerb
- Kostenfreie Teilnahme

Jetzt informieren und anmelden: www.start2grow.de



Im Gespräch

WEGE DURCHS VALLEY OF DEATH



Die Lücke zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung zu schließen, ist eines der Ziele von Ulf-Peter Apfel.

Maßnahmen zum Klimaschutz stehen im Zentrum des Sustainable Development Goals Nummer 13 der Vereinten Nationen. Konkret geht es sowohl um eine Reduzierung von CO₂-Emissionen als auch um einen reduzierten Einsatz fossiler Rohstoffe. Einen Beitrag zum Erreichen dieses Nachhaltigkeitszieles leisten Prof. Dr. Ulf-Peter Apfel und seine Gruppe: An der Fakultät für Chemie und Biochemie der RUB und in der Abteilung Elektrosynthese des Fraunhofer-Instituts für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT forschen sie an der Produktion von grünem Wasserstoff und der Frage, wie aus Kohlendioxid Ausgangsstoffe für die chemische Industrie werden.

Herr Professor Apfel, worum geht es in Ihrer Arbeit?

Wir beschäftigen uns mit Elektrolisetchnologien. Die Elektrolyse ist ein chemischer Prozess, bei dem eine Redoxreaktion durch – idealerweise grünen – Strom stattfindet. Im Zentrum steht die Aufspaltung einer chemischen Verbindung, zum Beispiel von Wasser zu Wasser- und Sauerstoff. Darüber hinaus lässt sich via Elektrolyse auch unvermeidbares CO₂, das unter anderem in der Stahl- oder Zementindustrie anfällt, in Basischemikalien oder Brennstoffe umwandeln.

Befinden sich diese Technologien bereits in der Anwendung?

Mit Blick auf Klimaschutz, Energie- und Rohstoffwende sind Elektrolisetchnologien natürlich verstärkt in den Fokus gerückt. Allerdings existiert momentan noch eine große Lücke zwischen Grundlagenforschung und Industrie. Sprich: Es gibt

zwar eine Fülle von Katalysatorkandidaten und Konzepten für Elektroden und Zellen, aber die meisten von ihnen sind leider nicht markttauglich. Dieses „Valley of Death“ möchten wir mit unserer Forschung überwinden.

Was ist die Ursache für diese Lücke?

Zum einen ist die Kommunikation zwischen den verschiedenen Interessengruppen alles andere als optimal. Zum anderen berücksichtigt die Grundlagenforschung in der Regel nicht, unter welchen Bedingungen die Elektrolyse in der Industrie funktionieren muss: Ist das im Labor entwickelte System überhaupt langzeitstabil? Sind Ausgangsstoffe in ausreichender Menge vorhanden? Und ist die benötigte Energiemenge unter finanziellen und Klimaschutzaspekten überhaupt vertretbar? Ein ganz konkretes Beispiel: Im Labor funktioniert die Elektrolyse am besten mit sauberem Wasser zu Wasserstoff. An manchen Industriestandorten ist aber genau das Mangelware.

Was tun Sie, um diese Lücke zu schließen?

Wir schauen uns zum Beispiel an, wie eine Elektrolyse mit verschmutztem Wasser funktionieren kann. Der größte Schwerpunkt unserer Forschung liegt momentan allerdings auf der Suche nach kostengünstigen und reichhaltig vorhandenen Katalysatoren. Bei der Elektrolyse kommen nämlich in der Regel edelmetallhaltige Katalysatoren zum Einsatz. Die sind natürlich teuer, im Vorkommen limitiert und dadurch für die Industrie keine gute Option.

Zudem befassen wir uns mit dem Thema Skalierbarkeit. Im Labor entwickeln wir Katalysatoren im Kilogrammereich



Ulf-Peter Apfel arbeitet sowohl an der RUB als auch am Fraunhofer-Institut UMSICHT.



und Elektroden bis zu einer Größe von maximal einem Quadratmeter, während unsere Prototypen in einem Container Platz haben. Das ist für die Industrie natürlich viel zu klein. Die industrielle Wasserstoffherstellung beispielsweise hat ganz andere Dimensionen. Dort sind Anlagen im Betrieb, die ganze Hallen füllen.

Wie sieht die Forschungsarbeit in Ihrer Gruppe aus?

Wir arbeiten in unseren Projekten in interdisziplinären Teams. Denn entscheidend ist oftmals die Verknüpfung der Expertise unterschiedlicher Fachleute aus der Chemie, den Ingenieurwissenschaften und auch den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Nur so können wir unsere Forschung ganzheitlich angehen, ohne wichtige Aspekte zu vernachlässigen. Manchmal können Projekte nämlich schon an der sozialen Akzeptanz scheitern: Eine Wasserstofftankstelle ist eine feine Sache, aber wenn die Menschen im Umfeld darin nur die potenzielle Bombe sehen, wird sie niemals ein Erfolg werden. Da ist Aufklärung nötig und nicht nur Technologieentwicklung. Diese Art der Zusammenarbeit heißt aber auch, dass ich mich als Professor öfter mal zurücknehme: Ich Sorge für die richtigen Rahmenbedingungen, damit mein Team seine Arbeit gut machen kann.

Wer könnte Interesse an Ihrer Arbeit haben?

Neben Firmen aus der Wasserstoffherstellung können das große Unternehmen sein, die neue automatisierbare Konzepte suchen. Bei der CO₂-Vermeidung sind es auch Betreiber spezieller Anlagen – zum Beispiel von Zementwerken. Dort

wird weiterhin CO₂ als Abgas emittiert. Allerdings wird das mit Blick auf die CO₂-Zertifikate immer teurer. Günstiger wäre es, das CO₂ zum Ausgangsstoff für andere chemische Produkte zu machen und diese Produkte weiter zu verkaufen.

Welche Produkte können das sein?

Dazu gehören zum Beispiel höhere Alkohole oder Olefine, aus denen man Polymere herstellen kann. Aber auch Nahrungsergänzungs- oder Arzneimittel.

Text: md, Porträt: dg, übrige Fotos: rs

i PROJEKTE UND KOOPERATIONEN

Die Arbeiten von Ulf-Peter Apfel und seiner Gruppe sind eingebunden in das Research Department Closed Carbon Cycle Economy CCCE der RUB. Darüber hinaus sind die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beteiligt am Spitzencluster Industrielle Innovationen SPIN.



4 HOCHWERTIGE BILDUNG



Entwicklungszusammenarbeit AUSBILDUNG UND FORSCHUNG IN AFRIKA UNTERSTÜTZEN

Bis 2030 wird unser Projekt dazu beitragen, dass es eine Vielzahl herausragend ausgebildeter Master-Absolventinnen und -Absolventen sowie Promovierende in der Entwicklungsforschung und -politik gibt, die in der Lage sind, sich den ökonomischen, sozialen und politischen Herausforderungen Subsahara-Afrikas zu stellen. Das Südafrikanisch-Deutsche Zentrum für Entwicklungsforschung an der University of the Western Cape in Kapstadt, Südafrika, wurde 2008 im Rahmen des African-Excellence-Programms des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) etabliert und wird vom Institut für Entwicklungsforschung und Entwicklungspolitik (IEE) der RUB koordiniert. Ziel ist es, die Ausbildungsqualität und Forschungskapazitäten afrikanischer Hochschulen zu erweitern, um zukünftige Entscheidungsträger im Rahmen der Afrika-Strategie des DAAD auszubilden. In diesem Kontext bietet das IEE in Kapstadt und Bochum auch das Masterprogramm in Development Management an, das das Arbeitsfeld der Entwicklungszusammenarbeit im Fokus hat.

Britta Niklas, Koordinatorin des Südafrikanisch-Deutschen Zentrums für Entwicklungsforschung; Dr. Anne Siebert, Koordinatorin des Masterprogramms in Development Management;

Foto: dg

BIS 2030!!!

Bauwesen

BAUWERKE MATERIALSCHONEND PLANEN UND LANG ERHALTEN

Bis 2030 wird unsere Forschung dazu beitragen, dass Bauen mit Beton deutlich klimafreundlicher und ressourcenschonender wird. Für den Neubau entwickeln wir Entwurfsmethoden, um besonders effektive Formen zu finden. Mit topologischer Optimierung wird die Struktur in Richtung des Kraftflusses ausgerichtet, denn Beton ist – wie seine innere Bewehrung – beliebig formbar. Gegenüber konventionellen Bauweisen reduzieren sich die eingesetzten Materialmengen um bis zu 50 Prozent und mehr, was wir auch im Labor an realen Prototypen zeigen.

Zudem arbeiten wir an Erhalt und Rehabilitation von bestehenden Bauwerken. Ziel ist es, zum Beispiel Brücken länger sicher nutzen zu können und – falls dazu nötig – zu verstärken. Die Bauwerke werden mit Sensoren ausgestattet, um aus den realen Messdaten verbesserte Rechenmodelle abzuleiten, mit denen sich die Restnutzungsdauer abschätzen lässt. Mit der Methode der Temperaturinduktion können Bauwerke zudem weit effektiver verstärkt werden, da die Induktion die Tragwirkung der Verstärkungsbewehrung stark erhöht.

Prof. Dr. Peter Mark, Lehrstuhl für Massivbau; Foto: dg



9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR



10 WENIGER UNGLEICHHEITEN



Wirtschaftswissenschaft EMPFEHLUNGEN FÜR DIE GESUNDHEIT VON MIGRANTINNEN UND MIGRANTEN

Bis 2030 wird unser Projekt dazu beitragen, dass die Bedürfnisse von Migrant*innen in der Gesundheitsversorgung besser verstanden und damit berücksichtigt werden können. Das hilft, ökonomische und soziale Ungleichheit zu reduzieren. Die mentale und physische Gesundheit von Menschen ist eine Bedingung für die soziale und ökonomische Teilhabe an der Gesellschaft. Unsere vorläufigen Ergebnisse verweisen darauf, dass die mentale Gesundheit von Migrant*innen unter Krisen in den Herkunftsländern langfristig leidet. Mögliche Resilienzfaktoren wie etwa der Familiennachzug und die Größe des familiären Netzwerkes im Zielland wirken unterschiedlich je nach sozioökonomischer Lage der betrachteten Gruppen. Meine Kolleginnen Birthe Larsen, Lisbeth LaCour, Nina Madsen Sjø und ich erarbeiten evidenzbasiert migrations- und gesundheitspolitische Empfehlungen.

Prof. Dr. Sanne Kruse-Becher, Juniorprofessur Makroökonomik und Graduiertenkolleg „Regional Disparities and Economic Policy“; Foto: Patrick Kaut

Recht

ÖFFENTLICH-PRIVATE PARTNERSCHAFTEN ALS CHANCE NUTZEN

*Die Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 umzusetzen,
kann nicht alleine Aufgabe der Regierungen sein.*



Der Aufbau von Gesundheitssystemen im Globalen Süden findet wenig Beachtung bei öffentlich-privaten Partnerschaften. Ein Globaler Fonds könnte dies ändern.

(Foto: UN Photo/Martine Perret)

Es tut sich viel im Bereich der internationalen Gesundheitspolitik, nicht zuletzt aufgrund der Auswirkungen der anhaltenden Coronapandemie. Auch die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen rückt das Thema seit einigen Jahren in den Fokus. An der Umsetzung und Gestaltung der Ziele im Bereich der internationalen Gesundheitspolitik beteiligen sich neben staatlichen oder öffentlichen Institutionen zunehmend auch private Partner in Form von öffentlich-privaten Partnerschaften.

Öffentlich-private Partnerschaften, kurz ÖPP, sind hybride Organisationsstrukturen, an denen zum einen öffentliche Partner wie Regierungen oder öffentliche internationale Organisationen beteiligt sind, etwa die Weltgesundheitsorganisation, zum anderen auch private Partner wie Privatunternehmen, Stiftungen oder Nichtregierungsorganisationen. Sie wirken auf internationaler Ebene zusammen, um beispielsweise Krankheiten zu bekämpfen oder die Gesundheitssysteme von Entwicklungsländern zu stärken. Obwohl solche globalen Partnerschaften eine noch recht junge Organisationsform darstellen, sind sie in den vergangenen Jahren zunehmend wichtiger für die internationale Gesundheitspolitik ebenso wie für andere globale Politikfelder geworden. In Ziel 17 der Agenda 2030 werden sie daher ausdrücklich als mögliche Umsetzungsinstrumente genannt.

Wieso öffentlich-private Partnerschaften von so hoher Bedeutung für die globale Gesellschaft sind, ist eine Frage, mit der sich Prof. Dr. Markus Kaltenborn in seiner Forschung befasst. Er arbeitet am Lehrstuhl für Öffentliches Recht, Finanzverfassungs- und Gesundheitsrecht zu Fragen des internationalen Gesundheitswesens und der globalen sozialen Sicherung. Seit Längerem beschäftigt er sich mit Rechtsfragen der internationalen Gesundheitsversorgung. „Öffentlich-private Partnerschaften sind wichtig, weil der Staat häufig auf die Kooperation mit der Gesellschaft angewiesen ist, um gesellschaftliche Änderungen vornehmen zu können“, so Markus Kaltenborn.

17 PARTNERSCHAFTEN ZUR ERREICHUNG DER ZIELE



Das hat verschiedene Gründe. Zum einen erfährt der Staat durch die Zusammenarbeit mehr über die Interessen seiner privaten Partner, zum anderen kann er seine eigenen Vorstellungen und Pläne transparenter platzieren. Da die privaten Partner oftmals durch sehr

mächtige Institutionen wie große Stiftungen oder global agierende Unternehmen vertreten werden, erscheint es für den Staat maßgeblich, mit ihnen im Austausch zu sein. „Private Institutionen oder Stiftungen verfügen häufig aufgrund ihrer Finanzmittel über einen großen Einfluss, den sie für bestimmte Ziele nutzen möchten“, erklärt Markus Kaltenborn. „Darum sollte der Staat die Chance einer Zusammenarbeit nicht ungenutzt lassen.“

Doch auch wenn öffentlich-private Partnerschaften einen gewissen Grad an Beliebtheit in der internationalen Politik genießen, wird im gleichen Zuge Kritik an ihnen laut. So ist es kein Einzelfall, dass manche privaten Institutionen, vor allem aber Unternehmen, versuchen, durch ihr Mitwirken innerhalb einer ÖPP ihr eigenes Image aufzubessern, indem sie zum Beispiel Greenwashing betreiben, also dem Unternehmen zu einem sozialeren, auch auf Gemeinwohlziele ausgerichteten Ruf verhelfen. „Wenn Unternehmen Geld in gewisse Fonds einzahlen und somit dazu beitragen, zum Beispiel Gesundheits- oder Genderziele zu erreichen, dann sind die damit verbundenen Effekte durchaus positiv“, meint der Rechtswissenschaftler. „Letztlich tun sie dies aber häufig vor allem aus Marketinggründen, womit der eigentliche Sinn einer ÖPP aber verfehlt wird.“

Man kann daher nicht ignorieren, dass private Akteure auch immer bestimmte Eigeninteressen verfolgen und diese Interessen umso besser umsetzen können, je stärker sie Einfluss auf politische Entscheidungen nehmen. Dieser Einfluss erfolgt meist über die Finanzierung der jeweiligen Partnerschaft. Das bedeutet zwar nicht, dass Stiftungen oder Unternehmen frei über den Staat hinweg entscheiden können. Sie können jedoch in einer ÖPP eine Priorisierung bestimmter Aufgaben erreichen, da den beteiligten Staaten oftmals die



Internationale Partnerschaften, hier die UN-Vollversammlung, sind wichtig für das Erreichen der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung. (Foto: UN Photo/Loey Felipe)

finanziellen Möglichkeiten fehlen, um alle Probleme gleichzeitig in Angriff zu nehmen. Dadurch ist jedoch nicht nur die demokratische Kontrolle derartiger Partnerschaften gefährdet, es werden auch thematische Schwerpunkte gesetzt, die nicht immer in vollem Umfang den Gemeinwohlzielen entsprechen – im Fall von Gesundheitspartnerschaften etwa dadurch, dass bestimmte Krankheiten in den Vordergrund rücken, während andere in Vergessenheit geraten.

Dabei gibt es gerade im Bereich der globalen Gesundheitspolitik eine Vielzahl von Aufgaben, die finanziert werden müssten. So könnten öffentlich-private Partnerschaften ihre Mittel nicht nur in die Bekämpfung von konkreten Krankheiten stecken, sondern sie beispielsweise auch für „Universal Health Coverage“ verwenden, dem achten Unterziel von

Ziel 3. Dieses zielt darauf ab, das allgemeine Gesundheitssystem in einkommensschwächeren Ländern zu stärken, indem zum Beispiel für eine bessere Finanzierung der Krankenhausversorgung oder der Basisgesundheitsysteme gesorgt wird. „Dieses Thema wird allerdings von vielen ÖPPs vernachlässigt, weil man dabei nicht so schnell Erfolge sieht“, so Markus Kaltenborn. „Es sind deutlich schnellere Erfolge erkennbar, wenn man Geld in die Aids- oder Malariabekämpfung investiert. Der Aufbau von Gesundheitssystemen erscheint ungleich schwieriger und lässt sich von den privaten Partnern schlechter vermarkten.“

Doch insbesondere die seit 2020 anhaltende Coronapandemie hat gezeigt, dass in der allgemeinen Gesundheitsversorgung im Globalen Süden ein hoher Finanzierungs- und



Markus Kaltenborn beschäftigt sich insbesondere mit Rechtsfragen der internationalen Gesundheitsversorgung. (Foto: dg)

”
DER STAAT
SOLLTE DIE
CHANCE EINER
ZUSAMMEN-
ARBEIT NICHT
UNGENUTZT
LASSEN.

“

Markus Kaltenborn

Verbesserungsbedarf existiert. Gerade weil dieser Bereich kaum Berücksichtigung bei ÖPPs findet, schlagen Expertinnen und Experten alternative Finanzierungsmöglichkeiten vor, um Länder mit geringer Wirtschaftskraft besser unterstützen zu können. Ein zentraler Vorschlag, dessen Debatte seit 2019 deutlich an Fahrt aufnimmt, behandelt die Idee eines Globalen Fonds für soziale Sicherung.

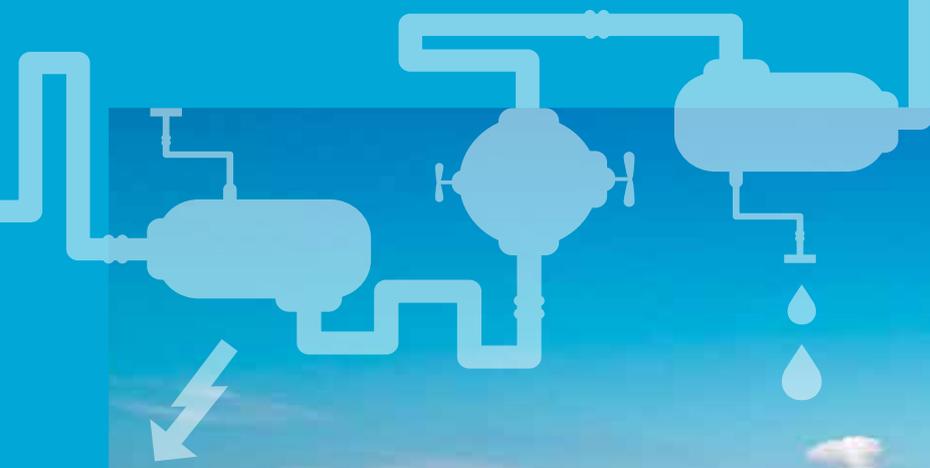
Solch ein Globaler Fonds soll sowohl Finanzlücken in den Gesundheitssystemen als auch in anderen Bereichen der sozialen Absicherung, zum Beispiel in der Sozialhilfe oder in den Rentensystemen, in Niedrigeinkommensländern abdecken und somit die weitere Ausbreitung von Armut verhindern. Markus Kaltenborn wirkt in einer Arbeitsgruppe der Global Coalition for Social Protection Floors mit, einer überwiegend von Nichtregierungsorganisationen getragenen Initiative, die für einen solchen Globalen Fonds plädiert. Die Idee wird von einzelnen Staaten durchaus positiv gesehen, aber trotzdem steht ihre Umsetzung vor einigen Herausforderungen. „Aktuell engagieren sich vor allem zwei Organisationen auf UN-Ebene für das Themenfeld soziale Sicherung, was die Frage aufwirft, wo genau der neue Fonds institutionalisiert werden soll“, erklärt Kaltenborn. Er befürchtet, dass es zu Kompetenzkonflikten kommen könnte, da vermutlich beide Institutionen ein Interesse daran haben werden, dass der Fonds bei ihnen angesiedelt wird.

Die Finanzierung eines möglichen Globalen Fonds für soziale Sicherung stellt eine weitere Hürde dar, denn noch steht nicht fest, wie viele Mittel dafür zur Verfügung gestellt werden sollten. Nach Schätzungen der Friedrich-Ebert-Stiftung würden sich die Kosten für einen Fonds, der die

Hälfte der Kosten für die soziale Sicherung in zehn Ländern mit erheblichen Finanzierungslücken übernehmen, auf jährlich insgesamt 10 bis 15 Milliarden US-Dollar belaufen. Ob ein neuer Fonds überhaupt realisierbar wäre, hängt letztendlich davon ab, inwieweit die internationale Gemeinschaft bereit wäre, eine derartige Summe für die Armutsbekämpfung im Globalen Süden aufzubringen. Der Fonds bräuchte zudem ein klares Regelwerk, etwa um Beteiligungsrechte oder Transparenzanforderungen sicherzustellen.

Des Weiteren spricht sich Markus Kaltenborn für den Ansatz des Country Ownership aus. Danach sollen vom Fonds finanzierte Staaten weiterhin ihre Sozial- und Gesundheitspolitik maßgeblich selbst bestimmen dürfen. „Dieser Ansatz ist von großer Bedeutung, da es in der Vergangenheit durchaus vorgekommen ist, dass beispielsweise die Weltbank oder andere Institutionen als Kreditgeber in die Politik der Kreditnehmerländer eingegriffen und mitregiert haben“, erläutert er. Dadurch haben sich kleinere Länder entmündigt gefühlt. Dies sollte bei Einführung eines Globalen Fonds für soziale Sicherung möglichst vermieden werden.

Für den Wissenschaftler steht jedenfalls fest: Es ist nicht allein Aufgabe der Regierungen, die Ziele der Agenda 2030 zu verwirklichen. Stattdessen sollten die Nachhaltigkeitsziele durch eine sorgfältig austarierte Zusammenarbeit von Staat, Wirtschaft und nichtstaatlichen Akteuren umgesetzt werden. Durch sein politisches Engagement in diesem Bereich versucht er, seine wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Praxis zu tragen und komplexe Fragen rund um die internationale Gesundheitspolitik ein wenig verständlicher zu machen.



Hydrologie

WARUM DAS WASSER BEI DER ENERGIEWENDE NICHT VERGESSEN WERDEN DARF

Technologien mit geringem CO₂-Ausstoß stehen im Fokus der Energiewende. Sie verbrauchen teils jedoch enorme Mengen Wasser. Wasser, das in vielen Regionen künftig nicht ausreichend zur Verfügung stehen wird.



6 SAUBERES WASSER UND SANITÄR- EINRICHTUNGEN



7 BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE



Der Mittelmeerraum muss sich künftig auf extreme Trockenheit einstellen. An einigen Standorten, die derzeit zur Energiegewinnung genutzt werden, wird künftig eventuell nicht mehr genügend Wasser verfügbar sein.



Wasserkraft, Biomasse-Verstromung, Windkraft, Wasserstoff, Fotovoltaik – diese Begriffe kommen schnell in den Sinn, wenn es um den Energiemix der Zukunft geht. Ein Energiemix, der dem Klimawandel die Stirn bieten soll, indem er den CO₂-Ausstoß begrenzt. „Das ist aber zu eindimensional gedacht“, sagt Prof. Dr. Martina Flörke, Professorin für Ingenieurhydrologie und Wasserwirtschaft an der RUB. Sie plädiert dafür, nicht nur auf die CO₂-Emissionen zu schauen, sondern auch andere Umwelteinflüsse zu berücksichtigen. Zum Beispiel die Auswirkungen auf Wasserressourcen. Die Forscherin gibt ein Beispiel: „Fotovoltaikanlagen oder Solarkraftwerke stehen logischerweise dort, wo viel Sonne ist, also in der Regel in den trockenen Regionen der Welt“, sagt sie. „Aber auch Solarkraftwerke werden häufig mit Wasser gekühlt, und ihre Spiegel müssen regelmäßig vom Sand gesäubert werden – mit Wasser.“

Die Wasserbedarfe würden bei der Planung der Energiewende jedoch oft nur für den Standort bedacht, aber weitere Wassernutzer und zukünftige Entwicklungen nicht berücksichtigen. Die Entwicklung von Wasserangebot und -nachfrage ist aber entscheidend für die Energiewende. Wasser kann zum begrenzenden Faktor für alle Sektoren werden, und Kraftwerke, die bisher kein kritisches Nutzungsniveau erreicht haben, können zukünftig von Wasserknappheit betroffen sein.

Diesem Thema widmete sich das offiziell Ende 2020 abgeschlossene Forschungsprojekt „WANDEL – Wasserressourcen als bedeutsamer Faktor der Energiewende auf lokaler und globaler Ebene“, das Martina Flörke zunächst an der Universität Kassel, dann an der RUB koordinierte. Die Projektpartner berechneten die Auswirkungen verschiedener Energieerzeugungsformen auf die Wasserverfügbarkeit und zeigten ein Dilemma auf: Das Streben nach bezahlbarer und sauberer Energie und nach einer ausreichenden Verfügbarkeit von Wasser in guter Qualität – zwei der 17 Sustainable Development Goals der UN – stehen im Widerspruch zueinander. „Die Sustainable Development Goals sind ursprünglich jedes für sich formuliert worden, aber es ist ein Problem, wenn wir die Ziele einzeln denken“, meint Martina Flörke.

Wo das Wasser- und das Energieziel miteinander in Konflikt geraten, offenbart sich zum Beispiel an einem Solarkraftwerk in Marokko, das im WANDEL-Projekt betrachtet wurde. Es steht an einem sonnigen Standort und verspricht rund 370 Millionen Kilowattstunden Strom im Jahr zu produzieren. Da es teils jedoch mit Wasser gekühlt wird und auch seine Spiegel regelmäßig gereinigt werden müssen, verbraucht es fünf Liter Wasser pro produzierter Kilowattstunde Strom. „Das klingt erst einmal nicht viel“, weiß Flörke. Aber im Jahr bräuchte das Kraftwerk zwei Millionen Kubikmeter Wasser – und das in einer trockenen Region, in der viel Landwirtschaft betrieben wird und in der die Menschen für ihr tägliches Leben auf das Wasser angewiesen sind. Als Folge des Klimawandels könnte sich das zukünftige Wasserangebot noch verringern. „Dieses Wasser sollte man vielleicht nicht zum Putzen der Spiegel im Kraftwerk verwenden, wenn Menschen es als Trinkwasser benötigen“, meint Martina Flörke



Martina Flörke ist an der RUB Professorin für Ingenieurhydrologie und Wasserwirtschaft.

und ergänzt: „Eine Konkurrenz um die Ressource Wasser ist in meinen Augen in Zukunft vorprogrammiert.“

Im Projekt nutzte die Wissenschaftlerin mit ihrem Team ein Modell, das die Wasserverfügbarkeit und den Wasserbedarf weltweit berechnet. Das Modell, genannt „WaterGAP3“, teilt die Landmasse der Erde in 2,2 Millionen Rasterzellen ein und besitzt damit eine geografische Auflösung von fünf Bogenminuten. Am Äquator entspricht das einer Zellengröße von neun mal neun Quadratkilometern. Für jede Landzelle fütterten die Forscherinnen und Forscher physiografische und meteorologische Daten in das Modell, etwa die Landbedeckung, Bodenbeschaffenheit, tägliche Niederschlagsmenge, Temperatur und Sonneneinstrahlung. Der Algorithmus simuliert darauf basierend den terrestrischen Wasserkreislauf: wie viel Niederschlag in jeder Zelle in den Boden einsickert, verdunstet und wie viel zur Abflussbildung beiträgt und dann als Direkt- und Grundwasserabfluss in Flüssen und Grundwasserleitern zur Verfügung steht. Die Simulation kann in vorindustrielle Zeiten zurückblicken und bis ins Jahr 2300 Prognosen abgeben.

”
NACHHALTIGKEIT
ERREICHEN ZU
WOLLEN BEDEUTET FÜR MICH,
GLOBAL DENKEN
ZU MÜSSEN.“

Martina Flörke

So berechnete die Gruppe die Wasserverfügbarkeit weltweit, wobei sie nur erneuerbare Wasserressourcen betrachtete, also keine fossilen tiefen Grundwasservorkommen. Der Wasserverfügbarkeit stellten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dann die geplante Wasserentnahme entgegen. Dazu bezogen sie auch 48.000 Standorte von Energiegewinnungsanlagen und deren Wasserverbrauch ein.

Um eine Prognose für das Jahr 2040 abgeben zu können, stützten sich die Forschenden auf vier Zukunftsszenarien, die Greenpeace und die International Energy Agency aufgestellt hatten. Diese 2014/15 vorgestellten Szenarien beschreiben, wie sich der Energiemix in Zukunft entwickeln könnte. Ein Szenario beschreibt etwa, mit welchen Energieformen es möglich wäre, die Klimaerwärmung auf zwei Grad Celsius zu begrenzen und setzt dabei viel auf Fotovoltaik, Solarkraftwerke, Biomasseverstromung, Wind- und Wasserkraft.

Diesen Energiemix der vier Szenarien bildeten die Forschenden in ihrem Modell nach. Dabei gingen sie davon aus, dass künftig an den Standorten, die zum Beispiel heute schon mittels Fotovoltaik Energie produzieren, künftig mehr Strom mit diesem Verfahren erzeugt werden wird. „Wir können natürlich nicht wissen, an welchen Standorten künftig weitere Fotovoltaikanlagen entstehen werden, daher können wir in unserem Modell nur mit den derzeit existierenden Standorten arbeiten – auch wenn das sicher eine Schwachstelle ist, weil künftig auch an anderen Standorten produziert werden wird“, erklärt Martina Flörke.

Die Kernaussage der Berechnungen ist davon aber nicht betroffen: An bis zu 42 Prozent der Standorte ist ein Defizit zu erwarten, weil dort künftig mehr Wasser benötigt wird als verfügbar ist. „Und dabei ist noch nicht mit in Betracht gezogen, dass in diesen Regionen eventuell auch noch aus anderen Gründen der Wasserbedarf steigen könnte, etwa weil durch Klimawandeleffekte die Felder vermehrt bewässert werden müssen“, ergänzt die Wissenschaftlerin.

Wasserdefizite seien vor allem im Westen Amerikas, im mittleren Osten und Norden Afrikas, in Südeuropa sowie in einzelnen Spots im Süden und Osten Chinas und Indiens zu erwarten. „Gerade im Mittelmeerraum ist es sehr wahrscheinlich, dass Trockenheitsextreme häufiger werden“, so Flörke. Es gebe daher einige Standorte, die derzeit zur Energiegewinnung genutzt würden, die man grundsätzlich hinterfragen müsse.

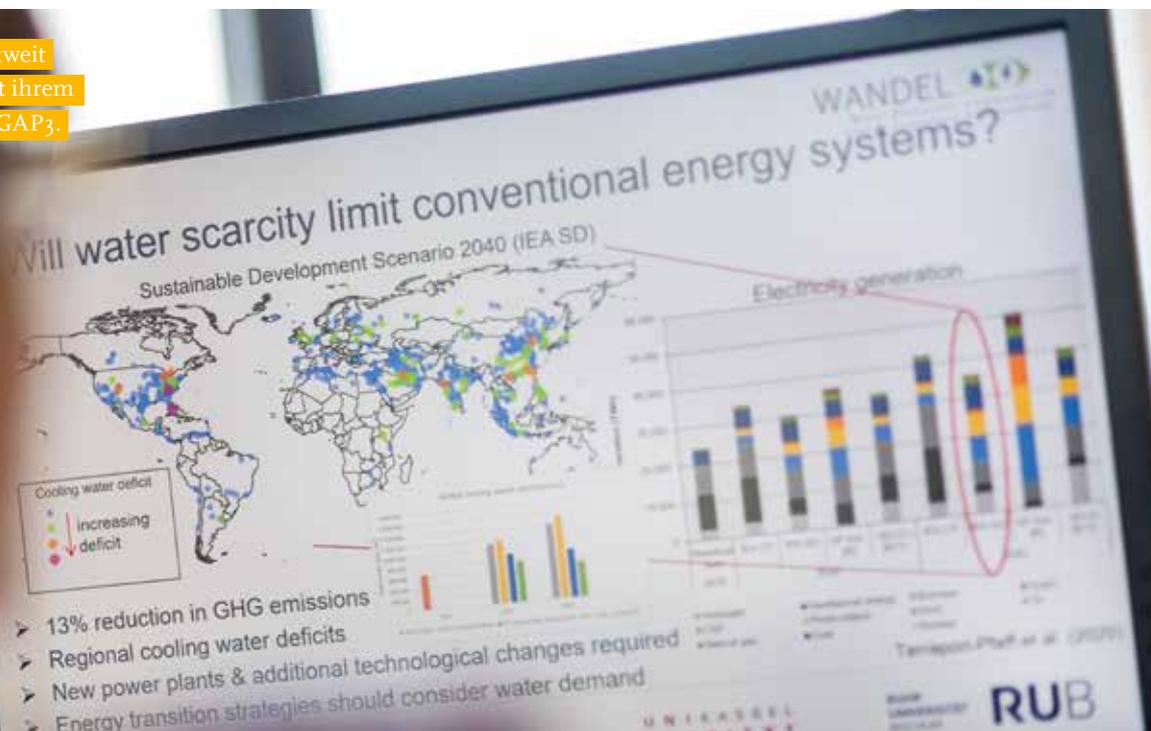
„Die Modellanalyse zeigt uns deutlich, dass es auf jeden Fall nicht förderlich wäre, die Energieproduktion an den jetzigen Standorten auszuweiten“, folgert die Bochumer Forscherin. Außerdem brauche es effizientere Technologien, Speichermöglichkeiten für Wasser und Energie sowie Alternativen zum Frischwassereinsatz, zum Beispiel aufbereitetes Abwasser. „Ich persönlich denke allerdings, dass auch das nicht reichen wird“, sagt Flörke. „Wir müssen auch den Energiekonsum reduzieren.“

Als nächstes möchte Martina Flörke in ihrer Arbeit den sogenannten grünen Wasserstoff in den Blick nehmen, also Wasserstoff, der durch Elektrolyse mittels erneuerbarer Energien gewonnen wird. Auf diese Technik will die Bundesregierung in Zukunft verstärkt setzen. Doch auch sie braucht viel Wasser, denn es ist der Rohstoff, aus dem der Wasserstoff gewonnen wird.

Dabei will Martina Flörke den Blick aber nicht nur auf Deutschland richten. „Nachhaltigkeit erreichen zu wollen bedeutet für mich, global denken zu müssen – denn das, was wir in Deutschland tun, beeinflusst auch ganz andere Regionen in der Welt. Solch eine globale Nachhaltigkeit werden wir aber nur erreichen können, wenn wir über Systemgrenzen hinweg denken und interdisziplinär zusammenarbeiten“, meint die Forscherin.

Text: jwe, Fotos: dg

Die Wasserverfügbarkeit weltweit berechnet Martina Flörke mit ihrem Team mit dem Modell WaterGAP3.



Im Gespräch

WOHLSTAND MESSBAR MACHEN

Wie man Lebensqualität in Zahlen fassen kann, was das Entscheidende beim Umgang mit den Zahlen ist und was Deutschland bislang versäumt hat.

Die Vereinten Nationen streben das große Ziel an, allen Menschen in der Welt ein Leben in Wohlstand zu ermöglichen. Was bedeutet Wohlstand eigentlich? Wie weit sind wir schon gekommen? Und welche Hürden gibt es auf dem Weg zur Vision? Mit diesen Fragen hat sich Wirtschaftswissenschaftler Prof. Dr. Dr. h. c. Christoph M. Schmidt in seiner Forschung und seiner Arbeit in der Politikberatung befasst.

Herr Professor Schmidt, die Coronakrise hat die Ungleichheiten in der Welt stärker zutage treten lassen. Welche Lehren können wir aus der Pandemie ziehen – im Hinblick auf Nachhaltigkeit?

Wer die Hoffnung hatte, dass die Krise hilft, die Klima- und Umweltprobleme zu lösen, den muss ich enttäuschen. Manche Belastungen haben sich zwar zeitweilig reduziert, das ging jedoch mit einem scharfen Rückgang der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit einher.

Dabei sollte es aber besser nicht bleiben: Die Coronakrise hat gezeigt, dass die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Schlüssel zum Erhalt von Lebensqualität ist – nicht nur von materiellem Lebensstandard, sondern insbesondere auch zum Erhalt von sozialer Sicherheit und Teilhabe. Zwar merkt man die nachteiligen Wirkungen einer derart lange gedämpften wirtschaftlichen Aktivität auf Aspekte sozialer Ungleichheit in Deutschland weniger stark als in anderen Ländern. Aber auch bei uns haben beispielsweise Kinder und Jugendliche in bildungsferneren Umgebungen deutlich mehr unter der Situation gelitten. Diese sozialen Auswirkungen der Coronakrise werden uns noch lange beschäftigen. Insgesamt waren wir auf die Pandemie offenbar nicht so gut vorbereitet. Eine Lehre sollte daher sein, uns für zukünftige Krisen noch weit besser zu wappnen, um dann, wenn sie eintreten sollten, widerstandsfähiger dagegen zu sein.

Außerdem hat die Coronapandemie offenbart, wie eng die Welt zusammenhängt. Die Geschwindigkeit, mit der Personen, Informationen, Güter und damit auch Probleme aus

2030

anderen Regionen zu uns gelangen, macht es mehr denn je – nicht nur aufgrund von ethischen Standards – notwendig, dass man aufeinander achtet. Globale Teilhabe zu ermöglichen, vor allem auch dem globalen Süden Teilhabe am Wohlstand zu ermöglichen, halte ich daher für eine der dringlichsten Aufgaben dieses Jahrhunderts.

Genau das wollen die Vereinten Nationen mit den 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung bis 2030 erreichen. Wo steht die Weltgemeinschaft aktuell?

Seit 1990 ist die Wirtschaftsleistung pro Kopf in der Welt enorm gewachsen, die Armut weltweit ist zurückgegangen. Gleichzeitig ist die Bevölkerungszahl enorm gestiegen – in einem Maß, von dem man gar nicht dachte, dass die Erde das tragen kann. Doch schritthaltend damit hat leider auch der Raubbau an der Natur zugenommen. Die große Herausforderung für die kommenden Jahrzehnte wird sein, die Umweltbelastung zu vermindern oder besser noch umzukehren, die Menschen aber gleichzeitig nicht wieder zurück in die Armut zu treiben. Diesen Anspruch greifen diese 17 Ziele auf, die sogenannten Sustainable Development Goals.

Haben wir es überhaupt in der Hand, die Ziele bis 2030 zu erreichen?

Ja, wir haben es sicherlich in der Hand, eine Reihe dieser Ziele zu verwirklichen. Es hängt aber sehr davon ab, wie wir jetzt die Weichen stellen. In Europa wird momentan ernsthaft am Klimaproblem gearbeitet. Man darf zwar nicht zu blauäugig sein, aber zusammen mit der neuen Administration in den USA, die ihre Verantwortung in der Welt wieder ernster nimmt, und China, das vermehrt Interesse an einer gemeinschaftlich-koordinierten Lösung zeigt, könnte die Welt innerhalb weniger Jahre durchaus riesige Fortschritte machen.

Aber die Herausforderungen sind auch gewaltig. Die Ungleichheit in der Welt ist zwar insgesamt zurückgegangen, in vielen reicheren Volkswirtschaften wie den USA und Großbritannien ist sie jedoch gestiegen. Und auch wenn die är-



Christoph M. Schmidt hat an der RUB den Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik und Angewandte Ökonometrie inne. (Foto: RWI, Sven Lorenz)

i ZUR PERSON

Prof. Dr. Dr. h. c. Christoph M. Schmidt ist seit 2002 Präsident des RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung in Essen und hat zugleich den Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik und Angewandte Ökonometrie an der RUB inne. Von 2009 bis 2020 war Schmidt Mitglied des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, von 2013 bis 2020 dessen Vorsitzender. Von 2011 bis 2013 war er Mitglied der Enquete-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“ des Deutschen Bundestages. Seit 2019 ist er Mitglied des Deutsch-Französischen Rates der Wirtschaftsexperten. Von 2020 bis 2021 engagierte er sich zudem im Expertenrat Corona des NRW-Ministerpräsidenten. Darüber hinaus ist er Mitglied in der acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina, der Mainzer Akademie der Wissenschaften und der Literatur sowie der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste.

meren Länder aufgeholt haben, gibt es in Afrika immer noch bitterarme Länder wie beispielsweise Burkina Faso. Dort ist es noch ein weiter Weg, bis unsere Vorstellung von einem guten Leben verwirklicht ist. Ob das bis 2030 gelingen kann, ist fraglich.

Ziele sind allerdings dazu da, um Dinge anzustreben, und je näher man ihnen kommt, umso besser. Auch wenn man sie dann nicht in allen Dimensionen erreicht, kann trotzdem schon viel gewonnen sein.

Um zu beurteilen, ob die Ziele erreicht wurden, muss man sie auch bewerten können. Wie misst man eigentlich Wohlstand?

Meiner Ansicht nach kann man Wohlstand nicht mit einer einzigen Maßzahl abbilden. Vielmehr wird eine Vielzahl an Indikatoren benötigt. Dieses sogenannte quantitative Monitoring hilft dabei, unterschiedliche Dimensionen des Wohlstands in ihrer Vielfalt zu erfassen. Keine dieser Zahlen ist aber ein Wert in sich, es sind Annäherungen daran, was man Glück für alle nennen könnte.

Solch eine Annäherung zu ermitteln ist natürlich kompliziert, weil schlichtweg niemand auf der Stirn stehen hat, was sein oder ihr heutiger Glücksindex ist. Güter und Dienste, die am Markt gehandelt werden, sind vergleichsweise leicht zu messen, aber das menschliche Glück ist äußerst vielschichtig und hängt an weit mehr als an materiellem Wohlstand. Als Ökonominen und Ökonomen denken wir über die vielen Entscheidungen nach, die Menschen treffen – etwa welche Bildungsinhalte sie verfolgen oder welchen Urlaub sie planen – und überlegen, wie man diese Wahlhandlungen nutzen kann, um zu verstehen, welche Dinge mehr und welche weniger von ihnen wertgeschätzt werden.

Früher wurde häufig schlicht das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf als Maß für Wohlstand herangezogen.

In der Tat gibt es immer wieder den Vorwurf an die Ökonomie, wir würden das Bruttoinlandsprodukt mit Wohlstand oder Glück gleichsetzen. Das finde ich bizarr. Ich kenne keine Ökonomin und keinen Ökonomen, der diese plumpe Position vertreten würde. Aber andererseits ist unbestritten, dass das

Bruttoinlandsprodukt einen großen Stellenwert in der politischen Diskussion hat. Die Frage ist: Liegt das daran, dass dieser Indikator vielfach kommuniziert wird und leicht zu messen ist? Oder ist es einfach nur ein guter Indikator, der viel von dem abgreift, was Menschen glücklich macht? Darüber zu diskutieren, wie man Wohlstand und Fortschritt in einem Berichtswesen abbilden kann und wie wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und materielle Prosperität mit hineinspielen, fand ich faszinierend.

Sie haben sich in verschiedenen Gremien engagiert, die diese Diskussion geführt haben. Was ist letztendlich dabei herausgekommen?

Ein erstes wichtiges Ergebnis ist: Wenn man den Dreiklang von ökonomischer, sozialer und ökologischer Nachhaltigkeit verfolgen will, kann das nicht mit einem einzelnen Indikator gelingen. Einen ganzheitlichen Erkenntnisanspruch kann nur ein Indikatorenbündel erfüllen, wie wir es etwa in der Enquete-Kommission für Wachstum, Wohlstand und Lebensqualität entwickelt haben. Doch das Zusammentragen der statistischen Kennzahlen ist letztlich nur eine Fleißarbeit für die statistischen Ämter. Entscheidend ist daher zweitens, was man mit ihnen macht: Sie müssen interpretiert werden – am besten im Widerspiel zwischen Expertengremien und Politik.

Ist das in der Praxis passiert?

Bislang sind diese Einsichten nicht so recht aufgegriffen worden. Daher ist die ganzheitliche Wohlfahrtsberichterstattung in Deutschland ihrem Anspruch bisher nicht gerecht geworden.

Ein Gegenbeispiel: Der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung erstellt jedes Jahr ein viel beachtetes Gutachten. Die Bundesregierung ist wiederum gesetzlich dazu verpflichtet, dazu Stellung zu beziehen, sie kann der Diskussion nicht ausweichen. Wäre das auch bei der ganzheitlichen Wohlfahrtsberichterstattung so, hätten wir im Bundestag und in der Öffentlichkeit eine Diskussion darüber auf der Basis solider wissenschaftlicher Arbeit und Expertise. Solange das nicht geschieht, wird die Berichterstattung nicht viel bewirken können.

Während der Coronapandemie haben sich die Emissionen zeitweilig verringert. Aber die großen Probleme löst das nicht.
(Foto: rs)



17 ZIELE

Das klingt, als sei die Arbeit in der Politikberatung manchmal auch ernüchternd, weil die erarbeiteten Konzepte nicht in der Praxis angewendet werden. Was ist Ihre persönliche Motivation, sich dennoch dafür zu engagieren?

Neben meiner Herzensangelegenheit, das RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung seit nun fast 20 Jahren anzuführen, hat mir die Arbeit im Sachverständigenrat sehr viel gegeben. Es war eine tolle Erfahrung, mit immer neuen Problemen und riesigen Herausforderungen – wie etwa der Finanzkrise – konfrontiert zu sein, und das mit einem Gremium von fachlich sehr guten Kolleginnen und Kollegen zu diskutieren. Aber im Laufe der Jahre hat sich mein eigener Schwerpunkt in Richtung einer interdisziplinären Zusammenarbeit verschoben, zum Beispiel im Rahmen der acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften oder der Leopoldina. Es ist unheimlich bereichernd, dort Kolleginnen und Kollegen zu treffen, die in ihren Bereichen fantastisch sind und von denen man so viel lernen kann. Das spornt an, auch selbst immer noch mal einen extra Meter zu gehen.

Zu guter Letzt noch einmal zurück zur Politik: Was sollte sich die neue Bundesregierung vornehmen, die im September gewählt wurde, um zum Erreichen der Nachhaltigkeitsziele beizutragen?

Das Thema Nachhaltigkeit wird für jede zukünftige Bundesregierung zentral sein. Unsere Verantwortung für die globale Prosperität im 21. Jahrhundert ist groß. Das heißt nicht, dass wir aus schlechtem Gewissen über die Unfairness in der Welt eigene, nationale Interessen vernachlässigen müssten oder dass wir keine rationale Politik betreiben können. Vielmehr geht es darum, Lösungen zu finden, die nicht nur uns nutzen, sondern auch denen, mit denen wir eine globale Schicksalsgemeinschaft bilden. Das kann dann eben auch eine aus ökonomischen Gesichtspunkten heraus gestaltete Lösung sein wie der globale CO₂-Preis. Rationalität und Herz zu verbinden ist möglich und nötig.

lb, jwe

„ WIR
HABEN ES
SICHERLICH
IN DER HAND,
EINE REIHE
DER ZIELE ZU
VERWIRKLI-
CHEN. “

Christoph M.
Schmidt



Wirtschaftswissenschaft

PRODUZIEREN, OHNE DIE UMWELT ZU VERGESSEN

Ein Wirtschaftssystem, das nur auf Output getrimmt ist, aber die Umwelt nicht im Blick hat, ist nicht mehr zeitgemäß. RUB-Forscherinnen entwickeln Konzepte für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft.

12 NACHHALTIGE/R KONSUM UND PRODUKTION

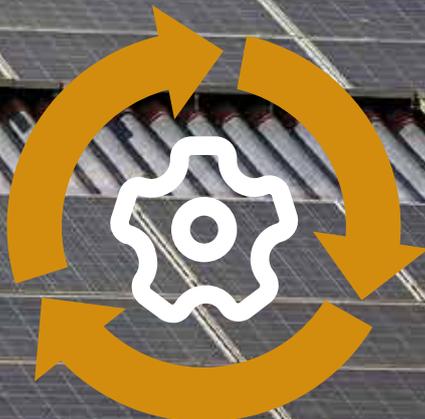


Um die Leistung eines Unternehmens zu beurteilen, braucht man im Grunde nur zwei Dinge: den Input und den Output. Man kann vergleichen, was an Arbeitskraft und Materialien in den Produktionsprozess einfließt und was an Produkten am Ende herauskommt. Allerdings spielen auch noch andere Faktoren eine Rolle, um ein Unternehmen zu beurteilen, etwa die Umweltbelastung, die durch den Produktionsprozess entsteht. Für solche Faktoren interessiert sich das Team um Prof. Dr. Marion Steven vom RUB-Lehrstuhl für Produktionswirtschaft. Die Forscherinnen und Forscher entwickeln Konzepte für nachhaltige Produktions- und Konsummuster.

„Ich habe mich schon während meiner Habilitation ab 1989 mit Produktion und Umweltschutz beschäftigt“, erinnert sich Marion Steven. „Anfangs konnte ich das Thema aber nie so recht an meinen Fakultäten platzieren.“ Die Nuklearkatastrophe von Fukushima 2011 gab der Wissenschaftlerin die entscheidende Motivation, das Thema zu forcieren. „Damals dachte ich: Irgendetwas muss ich beitragen, also habe ich eine Vorlesung für Umweltmanagement ins Leben gerufen“, so die Forscherin.

Mittlerweile ist Nachhaltigkeit ein Schwerpunkt an ihrem Lehrstuhl, an dem sich beispielsweise Verena Aufderheide in ihrer Promotion damit beschäftigt, wie man die Produktivität von Unternehmen unter Berücksichtigung von Umweltaspekten messen kann. Mit dem etablierten Produktivitätsindex lässt sich die wirtschaftliche Leistung eines Unternehmens beurteilen, unberücksichtigt bleiben jedoch die ökologischen und sozialen Auswirkungen der Aktivitäten. Eine Firma, die die Umwelt stark belastet, dabei aber viel produziert, kann somit gute Kennzahlen erzielen. „So kann es nicht weitergehen“, sagt Verena Aufderheide. „Wir möchten die Umweltbelastung mehr in den Fokus rücken.“

In ihrer Doktorarbeit entwickelt die Forscherin, die sowohl eine mathematische als auch eine wirtschaftswissenschaftliche Ausbildung hat, den sogenannten Green Productivity Index. Dieser erlaubt es zum einen, die erzeugte Umweltbelastung durch umweltförderliche Maßnahmen wie Recycling auszugleichen. Außerdem können Produktivität und Umweltwirkungen in der neuen Formel über einen Faktor gewichtet werden. Ein Unternehmen kann somit entscheiden, auf was es den Fokus legen möchte. Derzeit arbeitet Verena Aufderheide noch daran, eine soziale Komponente in den Green Productivity Index zu integrieren. „Soziale Aspekte sind allerdings wesentlich schwerer in einer Formel dar-





Laura Montag, Marion Steven und Verena Aufderheide vom Lehrstuhl für Produktionswirtschaft (von links) (Foto: Lehrstuhl für Produktionswirtschaft)

zustellen, da sie anders als Emissionen oder Müllproduktion nicht einfach messbar sind“, beschreibt Verena Aufderheide die Herausforderung.

„Mein Wunsch wäre, dass Unternehmen den Green Productivity Index irgendwann für ihre Nachhaltigkeitsberichterstattung nutzen“, so die Bochumer Forscherin. „Mithilfe des Index könnte ein Unternehmen etwa berechnen, ob es im Lauf der Zeit durch bestimmte Maßnahmen nachhaltiger wird.“ Auch Vergleiche zwischen Unternehmen einer Branche wären denkbar.

Ein Schlüssel für mehr Nachhaltigkeit sowohl für die Produktion als auch für den Konsum ist eine Kreislaufwirtschaft: Circular Economy lautet das aktuelle Stichwort. „Wir beschäftigen uns mit der Frage, wie man von traditionellen, linear angeordneten Wertschöpfungsketten zu einem zirkulären Ökosystem kommen kann, in dem verschiedene Partner gemeinsam Werte schaffen“, beschreibt Laura Montag, ebenfalls Doktorandin am Lehrstuhl für Produktionswirtschaft. Ziel eines solchen Systems ist es, Materialien und Produkte möglichst lange zu nutzen, wiederzuverwenden, zu reparieren oder zu recyceln, um die Umweltbelastung gering zu halten. Idealerweise fällt in einem solchen System überhaupt kein Abfall mehr an. Gemeinsam mit Verena Aufderheide hat Laura Montag ein Konzept für ein solches Ökosystem am Beispiel der Fotovoltaik entwickelt.

„Fotovoltaikanlagen haben eine durchschnittliche Lebensdauer von 30 Jahren“, erklärt Laura Montag. „Bis 2030 werden sich acht Millionen Tonnen Abfall von defekten Zel-

len ansammeln.“ Was am Lebensende eines Produkts passiert, wird oft zu Beginn nicht mitgedacht – ein Problem für die Nachhaltigkeit.

In Bezug auf die Fotovoltaikanlagen haben die Forscherinnen drei Barrieren ausgemacht, die bislang verhindern, dass das Potenzial der Fotovoltaikanlagen ausgeschöpft wird: finanzielle, technologische, und ökologische. Wenn Menschen sich für die Anschaffung einer Solaranlage interessieren, sehen sie sich zunächst hohen Investitionskosten gegenüber. Das kann sie von der eigentlich sinnvollen Anschaffung abhalten.

„Wer eine Fotovoltaikzelle kaufen will, muss sich außerdem mit vielen technischen Aspekten befassen – denn es gibt verschiedene Produkte, von denen man das richtige auswählen will, schließlich ist es eine teure Anschaffung für viele Jahre“, erklärt Laura Montag. Hinzu kommen die bereits beschriebenen Probleme, die später bei der Entsorgung oder bei eventuellen Reparaturen auftreten, für die man wiederum Fachexpertise benötigt.

Im Ökosystem der Forscherinnen ist daher gar nicht vorgesehen, dass Kundinnen und Kunden sich eigene Solarzellen kaufen. Stattdessen mieten sie die Produkte. So fallen für sie keine Investitionskosten an, und die Fachexpertise kann bei einer entsprechenden Firma gebündelt werden. In ihrem Konzept listen die Forscherinnen alle Akteure und Leistungen auf, die ein zirkuläres Fotovoltaik-Ökosystem benötigen würde, vom Hersteller über den Betreiber bis zum Konsumenten und Entsorger. In das Konzept fließen auch Indus-

”
WIR MÖCHTEN
DIE UMWELT-
BELASTUNG
MEHR IN
DEN FOKUS
RÜCKEN.
“



So nicht. Reparieren, recyceln und wiederverwenden sind der Kern der Kreislaufwirtschaft. (Foto: rs)



Verena Aufderheide



trie-4.0-Ansätze ein, beispielsweise eine App, mit der sich der Zustand der Fotovoltaikanlage kontrollieren lassen würde. Denn digitale Systeme können helfen, den Gesamtprozess besser zu koordinieren.

Die Zusammenführung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit ist ein großes Thema, das die Forscherinnen am Lehrstuhl für Produktionswirtschaft aktuell beschäftigt. „Dematerialisierung ist ein Trend“, sagt Lehrstuhlleiterin Marion Steven. „Die Bedeutung des Produkts wird immer kleiner, die Serviceleistung rückt mehr in den Fokus.“ Es geht darum, unnötige Sachgüter im Interesse der Nachhaltigkeit abzuschaffen. Ziel sind sogenannte Smart Sustainable Service Systems, in denen Digitalisierung, Dienstleistungen und Nachhaltigkeit zusammengebracht werden. Am Beispiel von Hochschulen will Verena Aufderheide aufzeigen, was das bedeutet. Zu diesem Zweck ist 2021 ein neues Projekt gestartet, in dem sie erarbeitet, an welchen Stellen smarte Konzepte sinnvoll sind und wie sie Hochschulen zu mehr Nachhaltigkeit verhelfen können.

jwe



WIE EIN FORSCHUNGS- FELD ENTSTEHT

Wiederverwerten, reparieren und recyceln – diese Ideen stecken hinter dem Circular Supply Chain Management. Das Forschungsfeld, das sich damit befasst, ist noch relativ jung. Wann und wie es entstanden ist, analysiert Wirtschaftswissenschaftlerin Laura Montag in ihrer Promotion am Lehrstuhl für Produktionswirtschaft. In einer umfangreichen Literaturrecherche fand sie heraus, dass die Begriffe „Circular Economy“ (Kreislaufwirtschaft) und „Supply Chain“ (Lieferkette) zwischen 2018 und 2020 immer häufiger gemeinsam genannt wurden. Jüngst mischten sich immer öfter auch Begriffe wie „Industrie 4.0“ und „Big Data“ darunter. Anhand der Analyse erarbeitete Laura Montag, was das Forschungsfeld umfasst, welche Konzepte diskutiert werden und welche Definitionen für die Circular Supply Chain im Raum stehen. Diese Vorarbeiten sollen ihr nun dabei helfen, ein Bewertungstool zu entwickeln, mit dem Unternehmen analysieren können, wie zirkulär ihre Lieferkette eigentlich ist und welche Schritte sie näher zum Ideal der Circular Supply Chain – und damit zu mehr Nachhaltigkeit – bringen.

jwe



15 **LEBEN AN LAND**



Geowissenschaft

NACHHALTIGE STÄDTE UND BIODIVERSITÄT

Bis 2030 wird unsere Forschung neue wissenschaftliche Theorien und Methoden sowie planerische Strategien und Instrumente hervorbringen, um Mensch-Natur-Beziehungen besser in Entwicklungsprozesse von Kernstädten, Vorortgemeinden und Pendlereinzugsbereichen der Stadt zu integrieren. Im Rahmen der Professur für Umweltanalyse und -planung in metropolitanen Räumen untersuchen wir, wie der vom Biodiversitätsrat der Vereinten Nationen geforderte transformative Wandel der Gesellschaft gelingen kann, der notwendig ist, um die Entwicklung von Städten nachhaltiger zu gestalten. Zudem sind wir am Projekt „Faktencheck Biodiversität“ beteiligt, das den Stand des Wissens zu Biodiversität in Deutschland umfassend und entscheidungsorientiert aufbereitet. Im Projekt „Den Gewässern mehr Raum geben“ lokalisieren wir bundesweit Räume, die simultan zu vielfältigen Entwicklungszielen beitragen und insbesondere eine nachhaltigere Gewässerentwicklung ermöglichen. Weitere Forschungsthemen an unserer Professur sind unter anderem die Nutzung von Fernerkundungs- und Sensordaten für ein zeit- und raumkonkretes Monitoring von Biodiversität und Ökosystemleistungen sowie IT-gestützte Geodesign-Ansätze zur partizipativen räumlichen Planung von Metropolregionen.

Dr. Stefan Schmidt, Geographisches Institut; Foto: dg

Soziologie

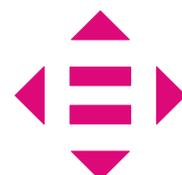
UNGLEICHHEITEN IN WOHLFAHRTSGESELLSCHAFTEN

Bis 2030 wird meine Forschung dazu beitragen, vielfältige Ungleichheiten in ihren Verschränkungen und Wechselwirkungen zu beschreiben und zu deuten sowie auf Basis dieser Analysen Wege aufzuzeigen, wie Ungleichheiten abgebaut werden können. Ungleichheiten sind ein globales und vielschichtiges Phänomen, das globale und komplexe Betrachtungen erfordert. Besonders interessant ist dabei, wie es, möglicherweise unbeabsichtigt, zur Reproduktion dieser Ungleichheiten kommt und wie sich Ungleichheiten institutionalisieren. In Fächern und Organisationen vergleichender Perspektive untersuche ich mit Fokus auf Wohlfahrtsgesellschaften, wie Bildung(s-), Erziehung(s-) und Wissenschaft(s-)institutionen) zu Chancengleichheit und -gerechtigkeit beitragen (können) und/oder soziale Differenzierung etwa durch Elitebildung und Exzellenzförderung fördern. Dabei erforsche ich Bildungs- und Wissenschaftskarrieren, epistemische und organisationale Praktiken in Bildungs- und Wissenschaftsorganisationen und auch die Verfasstheit des Wissens selbst, einschließlich seines Beitrags zu sozialer und epistemischer Gerechtigkeit.

Prof. Dr. Heike Kahlert, Lehrstuhl für Soziologie/Soziale Ungleichheit und Geschlecht; Foto: Katja Marquard



10 **WENIGER UNGLEICHHEITEN**



BIS 2030...



4 HOCHWERTIGE BILDUNG



Bildungsforschung

HOCHWERTIGE BILDUNG FÜR SCHULEN IN HERAUSFORDERNDER LAGE

Bis 2030 wird unser Projekt dazu beitragen, dass hochwertige Bildung auch an Schulen in herausfordernden Lagen angeboten wird und vor allem denjenigen Schüler*innen zu Gute kommt, die aufgrund ihrer sozialen Herkunft aus weniger privilegierten Elternhäusern stammen und oft ohnehin schon ungünstigere Lernvoraussetzungen mitbringen. „Schule macht stark“ zielt als interdisziplinär angelegtes Verbundvorhaben auf eine breite und kontextsensible Begleitung von deutschlandweit 200 Schulen, um wirksame forschungsbasierte Maßnahmen in den Bereichen der Schul- und Unterrichtsentwicklung, der Professionalisierung sowie der Sozialraumorientierung passgenau für die unterschiedlichen schulischen Akteure bereitzustellen. Mit der ungewöhnlich langen Laufzeit von zehn Jahren möchte die Initiative für bestmögliche Bildungschancen sorgen und somit einen Beitrag zum Abbau sozialer Ungleichheiten im Bildungserfolg leisten.

Dr. Matthias Forell, Arbeitsgruppe Sch.U.L.forschung; Foto: dg

DAS LIEFERKETTENGESETZ JENSEITS DER MORAL

Inwieweit deutsche Unternehmen für Arbeits- und Umweltschutz am ausländischen Produktionsort mit verantwortlich sind, ist moralisch vielleicht schnell beantwortet. Juristisch betrachtet ist die Frage aber komplex.



Lange wurde in Deutschland um ein Lieferkettengesetz gerungen, das im Ausland produzierende Unternehmen dazu verpflichtet, mehr Verantwortung für die Einhaltung von Menschenrechten und Umweltstandards zu übernehmen. Denn in vielen Ländern sind nicht nur Arbeits- und Herstellungskosten niedriger als hierzulande, sondern auch

in ausländischen Textilfabriken oder Minen nun alles besser wird. „Nach zähem Ringen ist wie immer ein Kompromiss herausgekommen“, weiß Prof. Dr. Matteo Fornasier, Experte für Arbeitsrecht und Internationales Privatrecht an der RUB, und ergänzt: „Ich befürchte, dass das Gesetz hauptsächlich für viel Bürokratie sorgen wird – ohne den Schutz der Men-

8 MENSCHENWÜRDIGE
ARBEIT UND
WIRTSCHAFTS-
WACHSTUM



Dieses Foto darf aus rechtlichen
Gründen nicht in der Online-Version
gezeigt werden.

Kleidung, die in Europa auf dem Markt angeboten wird, wird oft in Asien gefertigt. Nicht immer entsprechen die Arbeitsbedingungen auch den Menschenrechtsstandards. (Foto: picture alliance/Roberto Westbrook)

die sozialen und ökologischen Standards. Verheerende Arbeitsunfälle oder Umweltkatastrophen sind die Folgen.

Im Juni 2021 hat der Bundestag das Lieferkettengesetz beschlossen. Das bedeutet aber nicht, dass für die Menschen

schenrechte spürbar zu verbessern.“ Unternehmen sind laut dem Gesetz zwar dazu verpflichtet, auf die Einhaltung der Menschenrechte in der Lieferkette zu achten, und bei Verletzung dieser Pflicht kann das Bundesamt für Wirtschaft und

Ausfuhrkontrolle Sanktionen verhängen. Die Unternehmen haften aber den Geschädigten gegenüber nicht.

Die Frage, ob es eine solche Haftungsregel geben sollte und wie genau sie ausgestaltet sein sollte, ist komplex, auch weil sie diverse Rechtsbereiche an der Schnittstelle von Arbeits-, Völker- und internationalem Privatrecht berührt. Mit ihr beschäftigt sich Matteo Fornasier in seiner Forschung. Ihm geht es dabei nicht um eine moralische Bewertung, sondern um den objektiven rechtswissenschaftlichen Blick. „Ich möchte Lösungsansätze aufzeigen, wie eine praktikable Haftungsregelung aussehen könnte“, sagt er. „Denn ein Gesetz, das höchsten moralischen Ansprüchen genügt, aber dessen Durchsetzung utopisch wäre, bringt auch nichts.“

In der Diskussion um das Lieferkettengesetz prallen der im Völkerrecht verankerte Schutz von Menschenrechten und die unternehmerische Freiheit aufeinander. „Für die Wahrung der Menschenrechte sind eigentlich die Staaten verantwortlich“, erklärt Fornasier. „Un-

und realistisch, einem Autohersteller die Verantwortung für den Schutz der Gewerkschaftsrechte in chinesischen Produktionsstandorten zu übertragen?

Unternehmen haben nicht die gleiche Handhabe und nicht die gleichen Kompetenzen wie ein Staat, die Menschenrechte zu verteidigen. „Man könnte natürlich verlangen, dass sich Unternehmen aus solchen Ländern komplett zurückziehen, aber auch das kann Schaden für die lokale Bevölkerung bedeuten, wenn Arbeitsplätze verlorengehen“, verdeutlicht Fornasier.

Er beschäftigte sich zunächst damit, unter welchen Umständen europäische Unternehmen nach aktueller Rechtslage für Menschenrechtsverletzungen oder Umweltschäden durch ausländische Tochterunternehmen oder Lieferanten haften. „Geschädigte haben selten Aussicht auf Schadenersatz“, lautet sein Fazit. Wenn sie versuchen, dem lokalen Tochterunternehmen oder Zulieferer gegenüber Ansprüche geltend zu machen, haben sie es häufig mit Firmen zu tun, bei denen kein Geld zu holen ist, oder mit einem nicht funktionierenden Rechtssystem. Ansprüche gegen das europäische Hauptunternehmen

scheitern oft an rechtlichen Hindernissen: Der Prozess müsste in Europa angestrengt werden, das Hauptunternehmen ist im Regelfall aber nicht verantwortlich für Sicherheitsdefizite ihrer ausländischen Tochterunternehmen oder Lieferanten.

Selten kommt es überhaupt zu Gerichtsverfahren. Und wenn – wie etwa im Fall des Brandes in einer pakistanischen Jeans-Fabrik 2012 – ist der Prozess extrem aufwändig, da die geltenden EU-Regelungen vorsehen, dass das Recht vom Unfallort anzuwenden ist. Im oben beschriebenen Fall gehörte die Fabrik dem pakistanischen Textilunternehmen Ali Enterprises, das vor allem für den deutschen Textildiscounter KiK produzierte. Angehörige von Opfern und ein Überlebender verklagten die Firma KiK 2015 vor dem Landgericht Dortmund, das nach pakistanischem Recht urteilen musste. Der Prozess zog sich knapp vier Jahre hin. Schließlich waren die Klagen verjährt.

Das aktuelle EU-Recht ist auch ein Grund dafür, dass Matteo Fornasier einen nationalen Alleingang bei der Einführung einer Unternehmenshaftung skeptisch sieht. „Es könnte dazu kommen, dass man eine tolle Regelung in Deutschland hat, ▶



In Textilfabriken, in denen Mode für den westlichen Markt produziert wird, ist es schon häufiger zu verheerenden Arbeitsunfällen gekommen. (Foto: rs)

ternehmen können sicherlich zum Menschenrechtsschutz beitragen – doch gibt es dafür Grenzen.“ Der Jurist gibt ein plakatives Beispiel: Wenn in China die Gründung freier Gewerkschaften nicht erlaubt ist, inwieweit ist es dann sinnvoll



Eine Haftungsregelung könnte auch den Teufelskreis der Billigproduktion unterbrechen. (Foto: rs)



die gar keine Anwendung findet, weil das europäische Recht vorgibt, das Recht vom Unfallort anzuwenden“, erklärt er. Wichtig sei es daher, alle Regelungsebenen zu beachten.

Der Bochumer Jurist plädiert dafür, das Thema auf europäischer Ebene anzugehen, was auch bereits passiert. Die EU-Kommission arbeitet an einem Vorschlag für eine Verordnung; der politische Gesetzgebungsprozess könnte vielleicht schon 2022 starten. Eine europäische Lösung würde laut Fornasier zudem ein Argument vieler Unternehmen abschwächen: Die Firmen haben eine Haftungsregelung im deutschen Recht bislang unter anderem verhindert, weil sie einen Wettbewerbsnachteil im Vergleich zu ausländischen Konkurrenten befürchten.

Matteo Fornasier vermutet auch noch einen anderen Grund: „Solche Prozesse um Haftungsfragen erzeugen viel Medienaufmerksamkeit und decken schlechte Arbeitsbedingungen im Ausland auf, die der Außendarstellung der Unternehmen schaden“, sagt er. „Zumindest denke ich, dass die Gegenwehr der Unternehmen weniger mit den Summen zu tun hat, die die Unternehmen im Schadensfall zahlen müssten. Sie sind vergleichsweise gering.“ Natürlich könne man aber nicht alle Firmen über einen Kamm scheren. „Es gibt auch Unternehmen, die sich für ein strengeres Lieferkettengesetz einsetzen“, beschreibt der Forscher und bekräftigt: „In dieser Diskussion gibt es nicht nur Gut und Böse, sondern auch viele Zwischentöne.“ Während manche Akteure aus Überzeugung für die weltweite Achtung sozialer und ökologischer Standards kämpfen, gibt es andere, die nur deswegen

“
IN DIESER
DISKUSSION
GIBT ES NICHT
NUR GUT UND
BÖSE, SONDERN
AUCH VIELE
ZWISCHENTÖNE.

“ Matteo Fornasier





Matteo Fornasier ist Experte für Arbeitsrecht und Internationales Privatrecht an der RUB. (Foto: rs)

dafür eintreten, weil sie auf diesem Weg den Schutz von Arbeitsplätzen in Deutschland sicherstellen wollen – nicht die Einhaltung der Menschenrechte im Ausland.

Jenseits aller moralischen Überlegungen sieht Matteo Fornasier auch ökonomische Argumente für eine Haftungsregelung. Aktuell werden die aus Menschenrechtsverletzungen und Umweltschäden resultierenden Kosten auf die lokale Bevölkerung in den ausländischen Produktionsstaaten abgewälzt; sie spiegeln sich nicht in den Marktpreisen der jeweiligen Produkte wider, wodurch diese unangemessen billig werden. Durch eine Haftungsregel würden diese sozialen Kosten bei den verantwortlichen Unternehmen wirtschaftlich zu Buche schlagen und an die Verbraucher weitergereicht werden. Das könnte den Teufelskreis der Billigpro-

Unternehmen zu regeln. Stattdessen sollte sie zunächst nur für große Unternehmen gelten. „Sie haben eine gewisse Macht und können vermutlich Einfluss auf ihre Lieferanten im Ausland nehmen“, so Fornasier.

Des Weiteren sollte das Gesetz erst einmal nur für Kernlieferanten gelten: bei einem Automobilhersteller etwa für die Zulieferer von Kfz-Komponenten, aber nicht für den Lieferanten, der die Personalverwaltung mit Druckerpapier versorgt. Auf letztere haben Unternehmen weniger Einfluss. Außerdem sollten im ersten Schritt die fundamentalen Menschenrechte geschützt werden, sodass menschenwürdige Arbeitsbedingungen sichergestellt sind. „Menschenrechte – das ist ein schillernder Begriff und ein weiter Begriff“, sagt Matteo Fornasier. „Er kann das Verbot von Sklaverei und Kinderarbeit ebenso umfassen wie den Zugang zu einem Ausbil-



duktion durchbrechen. Denn Unternehmen, die jetzt schon in Umwelt- und Sozialschutz investieren, haben aktuell einen Wettbewerbsnachteil gegenüber Billigproduzenten.

Eine praktikable Haftungsregelung müsste laut Matteo Fornasier Schritt für Schritt entstehen. Die erste Gesetzesversion sollte nicht danach streben, jede Kleinigkeit für jedes

Arbeitsplatz oder zu Arbeitsvermittlungsbehörden.“ Um praktikabel zu sein, sollte ein Gesetz zunächst die wichtigsten Menschenrechte in den Produktionsländern schützen. Wenn solch eine europäische Haftungsregelung einmal funktioniert, könne man sie Schritt für Schritt weiter ausbauen.

jwe



Sozialwissenschaft

UWE NIMMT KINDER ERNST

Das Wohlbefinden von Kindern lässt sich nicht allein an objektiven Kriterien kommunaler Sozialberichterstattung ablesen. Die UWE-Studie fragt direkt.

Wie es nach objektiven Maßstäben um die Bildung und den Wohlstand der Bevölkerung eines Stadtteils bestellt ist, lässt sich an der kleinräumigen Sozialberichterstattung ablesen. „Für das Wohlbefinden von Kindern im entsprechenden Stadtteil ist das aber nur bedingt aussagekräftig“, sagt Prof. Dr. Sören Petermann vom Zentrum für interdisziplinäre Regionalforschung, kurz ZEFIR. Das ZEFIR hat deswegen, gefördert vom Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung, der Bertelsmann Stiftung und dem Ministerium für Schule und Bildung NRW, die Befragung UWE gestartet, kurz für „Umwelt, Wohlbefinden und Entwicklung von Kindern und Jugendlichen in Kommunen“.

Im Kern geht es darum, Kinder als Expertinnen und Experten für ihre eigene Situation ernst zu nehmen und ihr subjektives Wohlbefinden zu erfragen. Weil dahinter nicht nur ein wissenschaftliches Interesse steht, sondern auch der Wunsch, konkrete Verbesserungen für die Kinder anzustoßen, werten die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Ergebnisse bezogen auf einzelne Stadtteile und einzelne Schulen aus. Die Schulen erhalten speziell auf diese Institution bezogene Ergebnisse, Städte eine Übersicht, die nicht schulscharf ist.

Die Befragung als solche orientiert sich an einer kanadischen Studie. Der Fragebogen wurde für deutsche Verhältnisse angepasst und übersetzt. Gefragt wird nach der allgemei-

nen Lebenszufriedenheit und fünf weiteren Zufriedenheiten in den Bereichen Familie, Freunde, Aussehen, Schule und Schularbeit. „Die Fragen haben wir an die kognitiven Voraussetzungen von Kindern angepasst“, erklärt Sören Petermann. „Wir erfragen zum Thema Lebenszufriedenheit die positiven Stimmungen Optimismus und Selbstwertgefühl, die negativen Stimmungen Traurigkeit und Sorgen sowie das Körperbild.“

Weitere Fragen drehen sich um maßgeblich prägende Zusammenhänge, in denen Kinder sich bewegen: Familie, Schule und lokale Gemeinschaft. Wer lebt zusammen? Wie nehmen die Kinder subjektiv ihren Wohlstand wahr? Erhalten sie Unterstützung beim Lernen? Glauben die Eltern an ihren Erfolg? Wann gehen sie schlafen, wie ernähren sie sich? An wie vielen Tagen haben sie zum Beispiel gefrühstückt? Mit Blick auf die Schule fragt UWE unter anderem nach Zugehörigkeitsgefühl, Beziehungen zu Gleichaltrigen, Respekt und Mobbing.

„Die lokale Gemeinschaft außerhalb der Familie, deren Bedeutung mit dem Alter wächst, wurde bisher vernachlässigt“, so Petermann. UWE berücksichtigt hier zum Beispiel, ob sich die Kinder im eigenen Viertel bedroht fühlen – das kann auch in vermeintlich sicheren Vierteln mit niedriger Kriminalität so sein.

Die Pilotstudie fand 2017 in Herne statt, später kam Bottrop dazu. Die aktuell ausgewerteten, etwa 45-minütigen ►

Wer lebt zusammen? Wie nehmen Kinder subjektiv ihren Wohlstand wahr? Glauben die Eltern an ihren Erfolg? UWE hat Kinder und Jugendliche direkt befragt. (Foto: Christian Schwier, Adobe Stock)



Befragungen fanden im Jahr 2019 in den siebten und neunten Klassen beider Städte während der Unterrichtszeit statt und wurden durch geschulte externe Betreuerinnen und Betreuer begleitet. In Herne nahmen eine Hauptschule, vier Realschulen, drei Gesamtschulen und fünf Gymnasien teil. Insgesamt besuchen 2.711 Kinder die entsprechenden Klassen, davon nahmen 1.751 an der Befragung teil. In Bottrop beteiligten sich insgesamt zehn weiterführende Schulen, darunter eine Hauptschule, drei Realschulen, zwei Gesamtschulen, eine Sekundarschule und drei Gymnasien.

Es zeigte sich, dass die Gymnasien sich für fast jede der betrachteten Dimensionen eher im oberen Wertebereich befinden, allerdings mit einer Ausnahme: Die Beziehungen zu Erwachsenen wurden unterdurchschnittlich bewertet. Die Gesamtschulen hingegen haben in den meisten anderen Dimensionen vergleichsweise niedrigere Werte, während es bei den anderen Schulformen eine relativ große Streuung gibt: Sowohl die Schule mit dem geringsten als auch die Schule mit dem höchsten Durchschnittswert des Wohlbefindens ist eine der sogenannten anderen Schulformen, also eine Haupt-, Real- oder Sekundarschule. Das gilt auch für Schlaf, Ernährung und subjektiven Wohlstand.

Bezogen auf das Wohnviertel konnten die Forschenden wenige eindeutige Zusammenhänge zum Wohlbefinden erkennen. „Wohlbefinden und stärkende Ressourcen von Kindern und Jugendlichen reihen sich nicht in die Systematik der üblichen kleinräumigen Sozialberichterstattung ein. Die Stadtteiltypen strukturieren das Bild weit weniger stark als die Schulformen“, resümiert Sören Petermann. So war das subjektive Wohlbefinden auch in von Armut geprägten Stadtteilen nicht weniger ausgeprägt als in wohlhabenderen. Die For-

schenden vermuten, dass arme Familien sich möglicherweise besonders anstrengen, damit das Wohlbefinden der Kinder nicht leidet. „Natürlich muss trotzdem eine Prävention gegen Kinderarmut stattfinden, auch wenn sich kaum kleinräumige Unterschiede finden, bedeutet das nicht, dass es allen Kindern und Jugendlichen subjektiv gut geht“, so Petermann.

Bei Körperbild und Schulerfahrungen stellte das Forschungsteam eine große Bandbreite unter den Befragten fest. So variiert der Anteil an Kindern, die angeben, von Mobbing betroffen zu sein, bei den Schulen zwischen 17 und 49 Prozent und bei den Stadtteilen zwischen 11 und 43 Prozent.

Die Forscherinnen und Forscher wollten wissen, womit ein niedriges beziehungsweise hohes Wohlbefinden eigentlich korrespondiert und bezogen in der Auswertung einzelne Faktoren daher nacheinander ein. Durch dieses stufenweise Vorgehen konnten sie den Effekt einzelner Faktoren erkennen.

So stellten sie zum Beispiel fest, dass es

Jungen generell besser geht als Mädchen, ein Effekt, der sich mit zunehmendem Alter noch verstärkt. Mehr Erwachsene im eigenen Haushalt gehen mit größerem Wohlbefinden einher. Ernährung, Schlaf und Schulerfahrung haben einen großen Einfluss auf das subjektive Wohlbefinden, gefolgt von Beziehungen zu Erwachsenen und Gleichaltrigen. Ob zum Beispiel Lehrerinnen und Lehrer sowie Schülerinnen und Schüler respektvoll miteinander umgehen, scheint einer der wesentlichen Bausteine zu sein, damit sich Kinder und Jugendliche wohlfühlen. Etwas schwächer ausgeprägt folgen Ernährung und Schlaf, die schulische Selbsteinschätzung, die Qualität der Beziehungen zu Gleichaltrigen und das subjektive Wohlstandserleben. Nimmt man Stadtteiltyp und

„DIE LOKALE GEMEINSCHAFT AUSSERHALB DER FAMILIE WURDE BISHER VERNACHLÄSSIGT.“

Sören Petermann



Schulform mit in die Bewertung hinein, ändert sich nicht viel, denn die zuvor betrachteten Faktoren sind mit diesen eng verbunden.

Mit Blick auf ein mögliches Eingreifen wertete das Forschungsteam aus, wem es eigentlich besonders schlecht geht. 18 Prozent der befragten Kinder gaben ein unterdurchschnittliches Wohlbefinden an. 69,7 Prozent von ihnen Mädchen. „Warum sich Mädchen weniger wohlfühlen, sollte weiter erforscht werden“, so Sören Petermann. Die Forschenden vermuten einen Grund darin, dass das Wohlbefinden der Mädchen mit anderen Faktoren verknüpft ist als das der Jungen. Studien besagen zum Beispiel, dass für Mädchen die eigene Begabung und Leistung sowie individuelle Beziehungen in der Schule wichtiger für das Wohlbefinden sind als für Jungen. Auch Kinder von Alleinerziehenden gaben häufiger ein geringes Wohlbefinden an als der Durchschnitt. Einige Gesamtschulen – aber nicht alle – weisen ebenfalls niedrigere Werte aus.

Als Tipps für den Alltag, die für mehr Wohlbefinden sorgen könnten, nennen die Forschenden zum Beispiel eine Kooperation mit einer Bäckerei für ein Frühstücksprogramm, gemeinsame Frühstücks- oder andere Pausen oder ein Tutoriensystem an Schulen. Man könnte auch die Sportangebote anpassen oder zielgerichteter darüber informieren, was es alles an Angeboten gibt. „So können auf kommunaler Ebene gezielt lokale Angebote in Familienzentren, Jugendzentren oder in der Jugendarbeit platziert und mit Informationen zu den dort besonders ausgeprägten Problemlagen versorgt werden“, fasst Petermann zusammen.

In UWE sehen die Forschenden weniger eine einmalige Befragung als ein Instrument für ein kontinuierliches Monitoring, das helfen kann, das Wohlbefinden von Kindern durch Maßnahmen in ihrem direkten Umfeld zu verbessern.

md



Das Projektteam: Sören Petermann, Jakob Schuchardt, Vanessa Gaffron, Britta Oelke, Till Stefes, Julia Brüggemann, David H. Gehne und Katharina Knüttel (von links) (Foto: dg)



REDAKTIONSSCHLUSS

Foto: RUB, Katja Marquard



Wie könnte der Arbeitsalltag nachhaltiger werden? Das kann schon mit kleinen Veränderungen gelingen: Mit welchen Verkehrsmitteln kommen die Mitarbeitenden zur Arbeit und wie wird der Müll entsorgt? Kommen die Kaffeebohnen im Büro aus nachhaltigem Anbau? Können Büroutensilien aus Recyclingmaterialien genutzt werden und wo lässt sich Materialverbrauch vermeiden? Fragen dieser Art werden an der RUB in Workshops aufgerollt, die die Bochumer Forscherin Laura Montag mit vier Kolleginnen und Kollegen anbietet. Montag engagiert sich seit der Gründung im November 2019 bei der Gruppe „Scientists for Future Bochum“, die sich für Nachhaltigkeit und Klimaschutz einsetzt. In den individuell auf die Gruppen angepassten Workshops erarbeiten die Teilnehmenden selbst, wie ihr eigener Alltag nachhaltiger werden könnte. RUB-Einrichtungen, die sich für das Angebot interessieren, können sich per E-Mail wenden an s4f-bochum@posteo.de.

Weitere Informationen gibt es unter:

➔ <https://s4f-bo.de/nachhaltigkeit-workshops>

IMPRESSUM

HERAUSGEBER: Rektorat der Ruhr-Universität Bochum in Verbindung mit dem Dezernat Hochschulkommunikation der Ruhr-Universität Bochum (Hubert Hundt, v.i.S.d.P.)

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT: Prof. Dr. Thomas Bauer (Fakultät für Wirtschaftswissenschaft), Prof. Dr. Gabriele Bellenberg (Philosophie und Erziehungswissenschaften), Prof. Dr. Astrid Deuber-Mankowsky (Philologie), Prof. Dr. Constantin Goschler (Geschichtswissenschaften), Prof. Dr. Markus Kaltenborn (Jura), Prof. Dr. Achim von Keudell (Physik und Astronomie), Prof. Dr. Dorothea Kolossa (Elektrotechnik/Informationstechnik), Prof. Dr. Denise Manahan-Vaughan (Medizin), Prof. Dr. Martin Muhler (Chemie), Prof. Dr. Franz Narberhaus (Biologie), Prof. Dr. Andreas Ostendorf (Prorektor für Forschung, Transfer und wissenschaftlichen Nachwuchs), Prof. Dr. Martin Tegenthoff (Medizin), Prof. Dr. Martin Werding (Sozialwissenschaft), Prof. Dr. Marc Wichern (Bau- und Umweltingenieurwissenschaft), Prof. Dr. Peter Wick (Evangelische Theologie)

REDAKTIONSANSCHRIFT: Dezernat Hochschulkommunikation, Redaktion Rubin, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum, Tel.: 0234/32-25228, Fax: 0234/32-14136, rubin@rub.de, news.rub.de/rubin

REDAKTION: Dr. Julia Weiler (jwe, Redaktionsleitung); Meike Drießen (md); Lisa Bischoff (lb); Tania Schlien (tsc)

FOTOGRAFIE: Damian Gorczany (dg), Schiefersburger Weg 105, 50739 Köln, Tel.: 0176/29706008, damiangorczany@yahoo.de, www.damiangorczany.de; Roberto Schirdewahn (rs), Offerkämpfe 5, 48163 Münster, Tel.: 0172/4206216, post@people-fotograf.de, www.wasaufdieaugen.de

COVER: Agentur der RUB

BILDNACHWEISE INHALTSVERZEICHNIS: Teaserfotos für die Seiten 16, 22, 36 und 52: rs; Teaserfoto für Seite 44: dg

GRAFIK, ILLUSTRATION, LAYOUT UND SATZ: Agentur der RUB, www.rub.de/agentur

DRUCK: Lensing Druck GmbH & Co. KG, Feldbachacker 16, 44149 Dortmund, Tel.: 0231/90592000, info@lensingdruck.de, www.lensingdruck.de

ANZEIGEN: Dr. Julia Weiler, Dezernat Hochschulkommunikation, Redaktion Rubin, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum, Tel.: 0234/32-25228, rubin@rub.de

AUFLAGE: 4.500

BEZUG: Rubin erscheint zweimal jährlich und ist erhältlich im Dezernat Hochschulkommunikation der Ruhr-Universität Bochum. Das Heft kann kostenlos abonniert werden unter news.rub.de/rubin/abo. Das Abonnement kann per E-Mail an rubin@rub.de gekündigt werden.

ISSN: 0942-6639

Nachdruck bei Quellenangabe und Zusenden von Belegexemplaren

WISSENSCHAFT ZUM NULLTARIF

Forschungsmagazin Rubín kostenlos abonnierbar

**RUBIN
ABONNIEREN**

→ news.rub.de/rubin/abo

WERTE BILDEN, DIE BLEIBEN.

Eröffnen Sie jungen Talenten Chancen und Forschenden Möglichkeiten. Durch die Stiftung der Ruhr-Universität Bochum fördern Sie nachhaltig und dauerhaft. Ihre Zustiftung mehrt das Potenzial der RUB Stiftung. Wenn Sie langfristig ein bestimmtes Thema fördern oder sich selbst mehr in Projektarbeit einbringen wollen, dann können Sie einen Stiftungsfonds oder eine Treuhandstiftung unter dem Dach der RUB Stiftung einrichten. Ihr gestiftetes Vermögen bleibt dauerhaft erhalten und wird professionell angelegt. Die erwirtschafteten Erträge kommen dem Förderzweck zugute.

Gemeinsam mit Ihnen finden wir die passende Form, wie Sie mit Ihren Ideen und Wünschen die Ruhr-Uni langfristig unterstützen können. Gemeinsam mit Ihnen können wir Werte bilden.

IHR ANSPRECHPARTNER
Oliver Basu Mallick
Leitung Stabsstelle Fundraising
Telefon: +49 234 32 26236
oliver.basu-mallick@rub.de

SPENDENKONTO:
RUB Stiftung
IBAN: DE27 4306 0967 4037 8139 00
BIC: GENODEM1GLS
GLS Bank Bochum
→ www.rub-stiftung.de