

die umwelt

Natürliche Ressourcen in der Schweiz

3 | 2021



Dürfen wir das?

Wie ethische Überlegungen den Umweltschutz stärken



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

Ethik stärkt den Umweltschutz



Bild: BAFU

Dürfen wir zum Schutz des Klimas und angesichts der hohen Dringlichkeit neue Technologien mit noch unbekanntem Risiken einsetzen? Dürfen wir Waschbären, die sich auch bei uns verbreiten, töten, um gefährdete einheimische Amphibien wie Salamander zu schützen? In welchem Zustand haben wir die Erde unseren Nachkommen zu überlassen? Viele Themen im Umweltbereich werfen ethische Fragen auf, die nicht einfach zu beantworten sind. In der Gesellschaft wie auch in der Politik und der Verwaltung gibt es unterschiedliche, zum Teil widersprüchliche moralische Überzeugungen, die bei der Beantwortung solcher Fragen mitschwingen und eine sachliche Auseinandersetzung erschweren. Wer sich moralisch im Recht sieht, rückt ungern von der eigenen Position ab.

Die Ethik liefert uns, genauso wie andere Disziplinen, keine allgemeingültigen, unanfechtbaren Antworten. Sie kann aber helfen, die verhärteten Fronten aufzubrechen, indem sie die moralischen Grundannahmen hinter den verschiedenen Positionen sichtbar macht und aufzeigt, welche Konsequenzen daraus zu ziehen wären. Nicht immer stimmen diese mit den gemachten Meinungen und den gewünschten Ergebnissen überein – die ethische Analyse vermag bestehende Überzeugungen auch ins Wanken zu bringen. Der Gewinn sind gut begründete Argumente, die es ermöglichen, solidere Entscheidungen zu treffen.

Der Staat muss seine Entscheidungen auf der Grundlage der Rechtsordnung fällen, nicht auf derjenigen der Moral oder der Ethik. Man mag sich also fragen: Warum beschäftigt sich eine Behörde wie das BAFU mit ethischen Fragen und lässt ethische Analysen erstellen? Der Grund: Viele Rechtsbegriffe und wichtige verfassungsrechtliche Prinzipien des Umweltschutzes beruhen auf moralischen Annahmen oder enthalten ethische Elemente, die es zu konkretisieren gilt. So basiert beispielsweise die Nachhaltigkeitspolitik auf der Idee der intra- und intergenerationellen Gerechtigkeit. Was das bedeutet und wie sich diese Idee umsetzen lässt, ist aber nicht ohne Weiteres klar. Die Ethik kann zur Klärung dieser unbestimmten Prinzipien und damit zu einem kohärenteren Vollzug beitragen. Das ist auch im Interesse der Gesellschaft, die ihre moralischen Werte über demokratische Prozesse im Recht verankert hat und konsequent umgesetzt haben will.

Katrin Schneeberger | Direktorin BAFU

Dossier

ETHIK

- 8 Wie Ethik dem Umweltschutz helfen kann
- 12 Was wir künftigen Generationen schulden
- 16 Warum wir mehr Verantwortung für weltweite Umweltprobleme übernehmen müssen
- 20 Warum wir das Töten von Tieren begründen müssen
- 24 Wie Ethik Zielkonflikte entwirren kann
- 28 Warum der Kampf gegen die Klimaerwärmung nicht alles rechtfertigt
- 32 Warum Pandemien zum Normalfall werden könnten
- 36 Warum Umweltschutz nicht auf Verbote verzichten kann



Illustration: Anna Kövecses

Wer ist verantwortlich für Umweltbelastungen im Ausland? Dürfen wir weiterhin Böden überbauen, oder müssen wir deren vielfältige Funktionen für unsere Nachkommen sichern? Mit solchen ethischen Fragen beschäftigt sich das Dossier dieser Ausgabe. Es gibt kein richtig oder falsch: Wie würden Sie die Fragen beantworten? Die ungarische Künstlerin Anna Kövecses hat dazu eigens Illustrationen mit einfachen, symbolischen Bildern und in einem minimalistischen Stil erstellt (S. 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36).

360°

- 44 **Hydrologie**
Wo mit Hochwasservorhersagen eine Lücke geschlossen wird
- 48 **Holzwirtschaft**
Warum Holz nicht nur verfeuert werden darf
- 52 **Konsum und Produkte**
Wo die grössten Umweltbelastungen entstehen
- 56 **Lärm**
Wie bei Elektroautos leise und sicher zusammengehen
- 59 **Luftfremdstoffe**
Warum das Jungfraujoch wichtig für den Klimaschutz ist

RENDEZ-VOUS

- 4 Tipps
- 6 Bildung
- 7 Unterwegs
- 40 Vor Ort
- 42 International
- 43 Recht
- 62 Aus dem BAFU
- 63 Meine Natur
- 64 Vorschau

**GRATISABOS UND
ADRESSÄNDERUNGEN**
bafu.admin.ch/
leserservice

KONTAKT
magazin@bafu.admin.ch

IM INTERNET
bafu.admin.ch/magazin

TITELBILD
Illustration:
Anna Kövecses

Tipps



Bild: zVg

Wanderpapa unterm Weihnachtsbaum

«Das Allerwichtigste beim Wandern mit Kindern ist Zeit haben. Gestresste Eltern sind unangenehm und überhaupt nicht cool.» Autor Rémy Kappeler erzählt in seinem Buch von den Erfahrungen auf Wanderungen mit seinen drei Kindern. «Wer mit Kindern wandert, muss gut vorbereitet sein, aber flexibel bleiben – sei es, weil Papas Planung nicht realistisch war, das Wetter nicht mitmacht oder die Kinder keine Lust haben. Dann hilft einmal ein Spiel, das andere Mal ein klärendes Gespräch oder eine Glace am Zielort.» Im zweiten Teil des Buches bietet der Autor kurze «Blufferzettel» für Eltern: Darauf finden sich Wissenshäppchen und fundierte Erklärungen für konkrete Wanderungen. Ein Buch für Eltern und jene, denen noch Weihnachtsgeschenke fehlen.

«Wanderpapa – Familiengeschichten vom Wanderweg», ISBN-Nr.: 978-3-907293-08-9, CHF 24.–; schweizer-wanderwege.ch > Shop

Guide für faire Mode



«Good on You» ist eine App, die Modemarken nach ethischen Kriterien bewertet. Konsumentinnen und Konsumenten können sich damit über die Umweltbilanz sowie die Einhaltung von Menschen- und Tierrechten informieren und so fundierte Kaufentscheidungen treffen. Die App ermöglicht es, nach spezifischen Marken zu suchen, Tipps zu nachhaltigen Produkten zu erhalten und Feedbacks abzugeben oder Fragen zu stellen. Sie ist bislang nur in Englisch verfügbar.

Gratis, für Android und iPhone

Fossilien entdecken



Die neue App «Sardona Aktiv» für Smartphones und Tablets lädt dazu ein, das UNESCO-Welterbe Tektonikarena Sardona auf eigene Faust zu entdecken. Sie stellt verschiedene interaktive Themenwege vor, gibt einen umfassenden Überblick über die Ausflugsziele der gesamten Region und vermittelt geologisches Wissen. So können sich die User selbst auf die Suche nach verborgenen Fossilien machen und die Glarner Hauptüberschiebung direkt im Gelände ertasten.

Gratis, für Android und iPhone | unesco-sardona.ch

Besser als der Mensch



Blumen, Sträucher, Bäume: Die App «Picture This» bestimmt Pflanzen mit einer Genauigkeit von 98 Prozent – besser als die meisten menschlichen Expertinnen und Experten. Sie bietet zudem eine automatische Problemdiagnose. So kann eine kranke Pflanze fotografiert werden, und die App gibt darauf zugeschnittene Behandlungsvorschläge. Weitere Funktionen sind die Bestimmung von Giftpflanzen und Anleitungen zum Schutz von Haustieren.

7 Tage Gratis-Test | Jahresabonnement: CHF 29.– | für Android und iPhone

Weihnachten ohne Fleisch

Muss es wirklich das traditionelle Fleischgericht sein? Oder könnte ein vegetarisches oder veganes Gericht die Verwandten an Weihnachten nicht sogar mehr beeindrucken? Weshalb ist es für uns so wichtig, an Feiertagen Fleisch zu essen? Aus ökologischer Sicht ist die Sache ganz klar: Weniger Fleisch und weniger tierische Produkte zu konsumieren, ist besser für die Umwelt. Tofu, Quorn, Seitan oder Lupinen: Mittlerweile ist die Palette an schmackhaften Fleischersatz-Produkten gross. Und auch aus verschiedenen Gemüsesorten lässt sich bereits Erstaunliches zaubern. Festlich und ökologisch gehen also prima zusammen.

Inspirationen: vegan.ch | utopia.de | wildeisen.ch | «Tanja vegetarisch», AT-Verlag, ISBN: 978-3-03902-093-5, CHF 39.90



Bild: Shutterstock

Wie grün ist meine Bank?

Der WWF Schweiz hat zusammen mit dem Beratungsunternehmen PwC erneut einen Bericht zur Nachhaltigkeit im Schweizer Retailbanking herausgegeben. Am Rating haben die 15 grössten Schweizer Banken teilgenommen. Die erste Bewertung gab es vor 4 Jahren: In detaillierten Einzelberichten wird nun festgehalten, wie die Banken ihre Strategien in der Zwischenzeit angepasst haben.

wwf.ch > WWF Retailbanking-Rating

Grünes fürs Ohr

Corinne und Jasmin sind beide Mitte 30 und leben in Luzern. In ihrem Podcast «Gedankengrün» denken sie gemeinsam über Fragen der Nachhaltigkeit und der Achtsamkeit nach und verbinden diese mit ihrem persönlichen Leben. Die Themen reichen von Haarefärben, Wein und Tofu bis hin zu Sucht, Solidarität und dem Sinn des Lebens. Jeden zweiten Sonntag erscheint eine neue Episode.

gedankengruen.ch

Die grünen Detektive

Paula und Jeremy sind beide 12 Jahre alt. Gemeinsam haben sie die Abfalldetektei gegründet und klären verzwickte Kriminalfälle rund um alles, was kopflos weggeworfen und entsorgt wird, auf. Das Kinderhörspiel «Die Abfalldetektei: Fischersterben im Hegelbach» eignet sich für Kinder von 8 bis 12 Jahren.

srf.ch > Kids Hörspiele für Kinder
> Die Abfalldetektei

Schwarz-weise «Bestien»



Bild: zVg

Vom Alpenschneehuhn bis zum Kiebitz: In der Schweiz leben gemäss BAFU 413 verschiedene Wirbeltierarten – fast die Hälfte von ihnen ist vom Aussterben bedroht. Der Tessiner Autor und Illustrator Marcel Barelli hat sie in seinem Buch «Bestiarium Helveticum» zusammengetragen. Er stellt die hiesige Tierwelt mit Schwarz-Weiss-Zeichnungen und kurzen Texten vor. Das Buch richtet sich an Kinder und Erwachsene und soll auf eine unterhaltsame Art dafür sensibilisieren, dass die lokale Fauna leidet und ein Grossteil der in der Schweiz lebenden Tierarten vom Aussterben bedroht ist. Barelli ist bekannt für seine vielfach ausgezeichneten Animationsfilme; «Bestiarium Helveticum» ist sein erstes Buch.

«Bestiarium Helveticum», hep-verlag.ch,
ISBN-Nr.: 978-3-0355-1977-8, CHF 39.–

Wir wollen Sie!

Saubere Luft und klares Wasser sind in der Schweiz eigentlich selbstverständlich. Doch es gibt noch viel zu tun: Probleme wie der Klimawandel, das Artensterben oder der Bodenverlust durch Überbauung sind so aktuell wie nie zuvor. Zum Glück denken immer mehr Menschen an die Schweiz von morgen: Ideen und Projekte motivieren zum Anpacken. Die vom BAFU betriebene Plattform Umwelt Schweiz informiert über den aktuellen Zustand der Umwelt und die Umweltbelastung und sammelt Innovationen zu den Themen rund um Ernährung, Wohnung und Mobilität. Passt Ihr Projekt zu Umwelt Schweiz? Schicken Sie uns nähere Informationen dazu!

community@bafu.admin.ch
umwelt-schweiz.ch

Mieten statt kaufen



Bild: Bernard van Dierendonck | Ex-Press | BAFU

Seien wir ehrlich: Viele von uns gehen im Winter nur selten in die Berge, um Sport zu treiben. Während des grossen Rests des Jahres liegt die Ski- und Outdoor-Ausrüstung ungenutzt im Schrank oder im Keller. Da stellt sich die Frage: Müssen wir uns überhaupt eine neue Ausrüstung anschaffen, oder können wir sie nicht einfach mieten, ausleihen oder second-hand kaufen? Neben den Mietangeboten in Sportgeschäften gibt es Plattformen, auf denen man Ausrüstung ausleihen und anderen zur Verfügung stellen kann.

Hier eine Auswahl:
sharely.ch | leihbar.ch | pumpipumpe.ch
2ndpeak.ch | gipfelbuch.ch | sportboerse.ch

Bildung

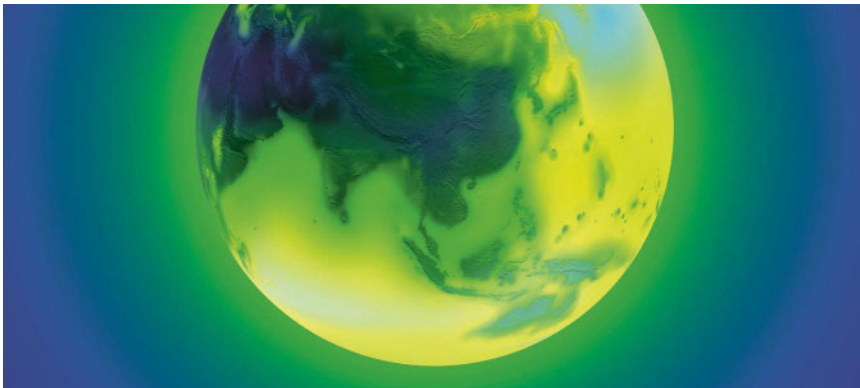


Bild: zVg

Erde am Limit

Ein Turm aus 4069 Ein-Liter-Petflaschen steht als Mahnmal für den wöchentlichen Pro-Kopf-Wasserverbrauch in der Schweiz. In einem Treibhaus wird gezeigt, dass sich CO₂ in der Umwelt stärker erwärmt als das Stick- und Sauerstoffgemisch der Luft. Dies erklärt den Treibhauseffekt auf simple Art. Die Sonderausstellung «Erde am Limit» im Naturhistorischen Museum Basel wolle nicht belehrend wirken, aber zum Nachdenken anregen, sagt Co-Direktor Basil Thüring.

Sorgenfalten sind durchaus angebracht: Wenn die gesamte Weltbevölkerung so leben würde wie die Schweizerinnen und Schweizer, wären 3 Erden nötig, um die Ressourcen zu decken. Da ist es auch kein Trost, dass es für einen österreichischen Lebenswandel 3,7 und für einen US-amerikanischen 5 Erden bräuchte.

Die Ausstellung verdeutlicht die Rolle von uns Menschen in der Natur und fragt: Wie steht es um unseren Planeten? Welche natürlichen Prozesse treiben das Leben auf der Erde an? Welche Konsequenzen hat unser Tun langfristig? Und wie können wir die Zukunft anders gestalten?

Bis 3.7.2022 | erdeamlimit.ch | für Schulen stehen zahlreiche Zusatzangebote zur Verfügung (Führungen, Workshops, Arbeitsunterlagen)

Zukunft schreiben

Im Rahmen ihrer Maturaarbeit können sich Jugendliche intensiv mit einem Thema beschäftigen, das ihnen am Herzen liegt. Immer mehr wählen Themen wie Klimawandel oder Schutz natürlicher Ressourcen. Die Forschungs- und Bildungsinstitution Ökozentrum Langenbruck (BL) unterstützt die Jugendlichen dabei mit Informationsveranstaltungen und Workshops zum Thema «Wie schreibe ich eine Maturaarbeit im Bereich Nachhaltige Entwicklung?». Zudem prämiert sie jedes Jahr die besten Arbeiten in diesem Bereich.

oekozentrum.ch > Projekte > Bildung & Gesellschaft > Klima & Energie > Zukunft schreiben

Zuger Ausflüge

Die Besucher- und Bildungsplattform Linie-e von Energie Zukunft Schweiz bietet neben Führungen durch Energie- und Trinkwasseranlagen auch Ausflüge in die Region Zug an: Im Rahmen einer Führung (für Schulklassen) gibt es ein 3-stündiges Unterrichtsmodul lässt sich etwa die Trinkwasserversorgung im Lorzentobel erkunden. Möglich sind auch Besuche im Chamer Kleinwasserkraftwerk, wo man erfährt, wie sich die Stromproduktion aus Wasser in den letzten 100 Jahren entwickelt hat. Wie aus regionalem Holz CO₂-neutral Wärme für ein Quartier gewonnen wird, ist ausserdem Thema einer Führung durch den Holzwärmeverbund Menzingen.

linie-e.ch

Energie-Seminare

Das Institut für Wissen, Energie und Rohstoffe (WERZ) der Ostschweizer Fachhochschule organisiert mehrtägige Seminare zu den Themen Energieeffizienz und erneuerbare Energien in Industrie-, Gewerbe- und Dienstleistungsbetrieben. Sie richten sich an entsprechende Fach- und Führungskräfte.

ost.ch/werz > Bildung > Seminare Energie

Der Boden tönt

In einer Handvoll Boden leben mehr Organismen als Menschen auf der Erde. Sie bilden durch Zerkleinern, Zersetzen und Verdauen von abgestorbenen Pflanzen nährstoffreichen Humus. Die grösseren Organismen machen dabei Geräusche, die mit speziellen Mikrofonen eingefangen werden können. Ist es möglich, anhand der Geräusche etwas über die Vielfalt der Bodenorganismen auszusagen? Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Pflanzenvielfalt, den Bodeneigenschaften und den erfassten Geräuschen im Boden?

Die Ökoakustik ist eine relativ junge Forschungsdisziplin. Auch Schülerinnen und Schüler können solchen Fragen im Rahmen eines Unterrichtsangebots (rund 10 Lektionen) selbstständig auf den Grund gehen. Sie vergleichen unterschiedliche Kulturen (z.B. Acker und Wiese) miteinander, indem sie Aufnahmen mit einem speziellen Bodenmikrofon machen. Die Untersuchungen können auf einem Bauernhof oder auf dem Schulhausareal durchgeführt werden.

globe-swiss.ch > Angebote > Landwirtschaft Lernfeld > Übersicht Lernaktivitäten > Der Boden tönt (Zyklus 3 und Sek II, in D, F, I); Mikrofone mieten (Kosten: Versand per Post): lernfeld@globe-swiss.ch

Unterwegs



Revitalisierter Altlauf des Rheins im Auengebiet von nationaler Bedeutung bei Rüdlingen (SH)

Bild: Beat Jordi

Im grössten Auengebiet des Mittellandes

Die Thurauen im Mündungsbereich des befreiten Flusses in den Rhein sind das grösste Auengebiet im Mittelland. Die laufende Veränderung dieser Gewässerlandschaft schafft wertvolle Lebensräume für eine bedrohte Tier- und Pflanzenwelt. Text: Beat Jordi

Die Erkundung der dynamischen Gewässerlandschaft im Zürcher Weinland, wo die Thur in den Rhein mündet, beginnt idealerweise im Naturzentrum Thurauen. Von der Postautostation Flaach-Ziegelhütte (Linie 675) ist das Besucherzentrum in wenigen Fussminuten zu erreichen, indem man flussaufwärts dem Rhein folgt. Am schräg gegenüberliegenden Ufer haben die früher vom Hauptfluss abgetrennten Altläufe des Rheins vor einigen Jahren eine ökologische Aufwertung erfahren. Neue Seitenarme und Inseln machen diese Auenlandschaft von nationaler Bedeutung im Gebiet des Alten Rheins inzwischen noch wertvoller. Hier brüten unter anderem seltene Vogelarten wie Pirol, Kleinspecht und Eisvogel.

Der Spazierweg vom Naturzentrum durch die Thurauen zum Grenzdorf Ellikon am Rhein (ZH) folgt zuerst nordwärts dem Fluss zur Erholungszone Forspitz und schlägt dann eine Rechtskurve. Hier gelangt man entweder, auf einem lohnenden Umweg über einen Holzsteg durch ein Naturwaldreservat,

zur Mündung im Thurspitz oder peilt durch Weichholzauen und Biberreviere direkt den Flussübergang bei der Ellikerbrücke an. Vor dieser Passage ermöglicht ein aus Holz gefertigter Beobachtungsturm den Blick auf die aus ihren Längsverbauungen befreite Thur. Neu entstandene Kiesbänke, Ausbuchtungen und Prallhänge deuten die natürliche Dynamik des Ostschweizer Wildflusses an, der – ohne Beeinträchtigung der Hochwassersicherheit – nun wieder Mäander bilden darf.

Führt die Thur viel Wasser, gestaltet sie nicht nur ihren Lauf um, sondern kann sich auch in die angrenzenden Auenwälder ergiessen. Zusammen mit den Flachufeln, Teichen, Riedwiesen und Trockenstandorten bilden diese wertvolle Biotope für zahlreiche bedrohte Tier- und Pflanzenarten. Wer geduldig in den neu geschaffenen Beobachtungsverstecken verharret, kann hier etwa dem Eisvogel, Flussregenpfeifer oder Seidenreiher begegnen.

Mit nahezu 400 Hektaren sind die aufgewerteten Thurauen das grösste Auengebiet im Mittelland, das auch Erholungssuchenden attraktive Aufenthaltsorte am Wasser bietet. Zwischen April und Mitte Oktober verkehrt auf dem Rhein bei Ellikon eine Fähre. Vom deutschen Ufer aus führt ein Weg den Altarmen des Rheins entlang via Rüdlingen (SH) zum Ausgangspunkt der Wanderung.

Dürfen wir Tiere
einsperren und
für unsere Zwecke
nutzen?



Einsperren

Grundlagen

«Ethik zeigt, ob moralische Urteile gut oder schlecht begründet sind»

In der öffentlichen Diskussion und in der Regulierung des Umweltschutzes spielen moralische Überzeugungen eine wichtige Rolle – auch wenn sie zumeist unsichtbar bleiben. Die Ethik könne helfen, diese Annahmen und ihre Konsequenzen offenzulegen, sagt Andreas Bachmann, Ethiker beim BAFU. Dies ermögliche eine konstruktivere Diskussion und eine kohärentere Umsetzung des Rechts. **Interview: Nicolas Gattlen**

Ob Klimawandel, Ernährung oder Pandemie: Viele aktuelle Themen sind moralisch stark aufgeladen. So halten die einen die Nutztierhaltung für eine eine verwerfliche Form der Sklaverei, während andere darin kein Problem sehen. Eine sachliche Diskussion ist oft schwierig, weil sich über moralische Werte nur schwer streiten lässt. Kann uns die Ethik einen Wertekatalog liefern, der für alle gilt?

Andreas Bachmann: Nein, wie jede andere Wissenschaft hat auch die Ethik keinen Zugang zu einer unanfechtbaren «Supertheorie», von der sich ein solcher Katalog ableiten liesse. Die Ethik vermag aber aufzuzeigen, ob ein moralisches Werturteil gut oder schlecht begründet ist. Denn moralische Werturteile sind keine Geschmacksurteile. Ein Geschmacksurteil beruht auf einer subjektiven Empfindung: Ich mag schwarze Schokolade, du magst sie nicht. Solche Urteile lassen sich nicht weiter begründen. Moralische Werturteile dagegen schon. Sagt jemand, es sei moralisch verwerflich, Tiere

einzusperren und zu nutzen, kann er für dieses Urteil Gründe anführen, über die sich rational streiten lässt. «Rational» heisst: Die Gründe sind nachvollziehbar und lassen sich bewerten. Sie sind gut oder schlecht, plausibel oder nicht plausibel.

Für Laien ist es schwierig, sattelfeste moralische Urteile zu bilden, etwa zu den Fragen, ob sie Fleisch essen oder ob sie Ferien in einem autoritär geführten Staat machen dürfen. Gerne würde man auf eine App zugreifen, die einen ethisch «korrekt» durchs Leben führt. Liesse sich eine solche App entwickeln?

Das wäre reizvoll. Allerdings ist es aus zwei Gründen nicht möglich: Zum einen lassen sich nicht alle regelbedürftigen Situationen antizipieren, zum anderen zirkulieren in der Ethik unterschiedliche normative Theorien, die sich gegenseitig konkurrieren. Die zwei wichtigsten Strömungen sind der Utilitarismus und die Deontologie. Der deontologische Ansatz untersucht Handlungen wie Töten oder Helfen, die in sich, also unabhängig von ihren Folgen, moralisch gut oder schlecht sind. Als bindender Massstab gelten Normen, an denen sich der Handelnde zu orientieren hat, zum Beispiel: Du darfst nicht töten. Der Utilitarismus dagegen achtet einzig auf die Folgen einer Handlung und verlangt, dass der voraussichtliche Gesamtnutzen grösstmöglich sein muss. Diese beiden Ansätze schliessen sich aus – auch wenn sie oftmals zu den gleichen Resultaten gelangen.

«Aus Sicht der Ethik ist es wichtig, dass man nicht von den Ergebnissen ausgeht, die man intuitiv für moralisch richtig hält.»



Andreas Bachmann

hat in Zürich und Karlsruhe Philosophie studiert. Er ist beim BAFU zuständig für ethische Aspekte im Umweltbereich und führt das Sekretariat des BAFU-internen Comité d’Ethique.

Bild: Miriam Künzli | Ex-Press | BAFU

Dann müsste man also mindestens zwei Apps lancieren – und die User hätten sich für eine der beiden zu entscheiden.

Allerdings müssten sie dann zusätzlich darauf achten, dass das, was die App für moralisch richtig ausgibt, mit dem geltenden Recht übereinstimmt. Zumindest in einem demokratischen Rechtsstaat müssen die Rechtsunterworfenen dem Recht grundsätzlich auch dann folgen, wenn es etwas verlangt, das den ethischen Theorien zu widersprechen scheint. Nicht zuletzt deshalb, weil es strittig ist, ob es eine objektiv begründbare allgemeinverbindliche Moralordnung gibt. Das Recht ist das einzige Medium, das einen verbindlichen normativen Rahmen schaffen kann.

Und die Ethik?

Sie vermag – wie die Naturwissenschaften und die Ökonomie – einen wichtigen Beitrag zum Meinungsbildungsprozess und zur Rechtsetzung zu leisten. Im Vollzug kann sie auch zur Auslegung des Rechts beitragen. Ob und in welchem Masse diese

Inputs aufgenommen werden, entscheiden letztlich aber das Parlament und der Bundesrat.

Viele Naturschützer und -schützerinnen kritisieren, dass unser Recht und dessen Vollzug zu anthropozentrisch (siehe Box rechts) geprägt sind, dass also allein der Mensch moralisch berücksichtigt wird. Sie sehen darin einen wichtigen Grund für den schlechten Zustand der Biodiversität in der Schweiz und für den mangelhaften Klimaschutz. Zu Recht?

Nein. Ich stimme dieser Kritik nicht zu. Auch der anthropozentrische Ansatz erfordert, wenn auch aus anderen Gründen als etwa die ökozentrische Position, den Schutz der Umwelt. Der Mensch ist auf intakte Ökosysteme angewiesen. Eine anthropozentrische Position liefert unter Umständen sogar stärkere Argumente für den Klima- und Biodiversitätsschutz als eine ökozentrische Position. Zudem macht sie deutlich, wie eng Schutz und Nutzung verlinkt sind. Unabhängig davon ist aus Sicht der Ethik wichtig, dass man nicht von den Ergebnissen

Umweltethische Grundpositionen

Je nachdem, welchen Organismen, Lebensformen oder Naturerscheinungen (Entitäten) ein zu beachtender Eigenwert zugeschrieben wird, unterscheidet man verschiedene Positionen in der Umweltethik:

- **Anthropozentrismus:** Einzig der Mensch zählt um seiner selbst willen, der Natur wird kein Eigenwert zugesprochen, sie ist kein «Objekt der Moral». Der Anthropozentrismus kann unterschiedlich begründet sein. Häufig beruft man sich auf die Vernunft, die angeblich einzig dem Menschen zukommt.
- **Pathozentrismus:** Nicht bloss Menschen, sondern alle empfindungs- und leidensfähigen Wesen gelten als moralische Wesen. Dass ein Lebewesen empfindungsfähig ist, bedeutet, dass es über eigene Wahrnehmungen, Bedürfnisse oder Gefühle verfügt sowie in der Lage ist, Lust und Leid zu erleben.
- **Biozentrismus:** Nicht bloss die Empfindungsfähigkeit, sondern das Leben selbst ist nach biozentristischer Lehre bereits ein ausreichender Grund für moralische Rücksichtnahme.
- **Ökozentrismus:** Nicht bloss Lebewesen, sondern die gesamte Natur ist in moralischer Hinsicht zu berücksichtigen, also auch Gletscher, Flüsse, Seen, Felsen usw.

Diese Grundpositionen geben allerdings nur eine Antwort auf die Frage, welche Entitäten moralisch zu berücksichtigen sind. Sie geben keine Antwort auf die ebenso wichtige Frage: Wie viel zählen diese Entitäten? Etwa im Pathozentrismus: Zählen alle schmerzempfindlichen Wesen moralisch gleich viel? Dann müsste man schmerzempfindlichen Tieren aller Art (z. B. auch Nagern und Fischen) den gleichen moralischen Status einräumen wie Menschen. Die wenigsten Pathozentriker und Pathozentrikerinnen tun dies jedoch. Sie machen einen Unterschied zwischen Mensch und Tier. Ethisch bedarf dies einer Begründung. Dafür sind die allgemeinen normativen Theorien der Ethik wie Deontologie und Utilitarismus nötig.

ausgeht, die man intuitiv für moralisch richtig hält, und dann die ethische Position wählt, die diesen Intuitionen am meisten entspricht. Ethisches Denken muss ergebnisoffen sein.

Sie sind beim BAFU als interner Ethikberater tätig, daneben unterhält das Amt seit 2012 ein Comité d'Ethique, das sich aus Mitgliedern verschiedener Abteilungen zusammensetzt: Was kann die Ethik beim Vollzug des Umweltrechts leisten?

Wichtige verfassungsrechtliche Prinzipien des Umweltschutzes sowie des Umgangs mit neuen Technologien im Umweltbereich beruhen auf moralischen Annahmen oder enthalten ethische Elemente, ohne die sie nicht verständlich wären. Das gilt beispielsweise für das Nachhaltigkeitsprinzip, das Vorsorgeprinzip, den verfassungsrechtlichen Begriff «Würde der Kreatur» oder den Begriff «Fairness». Ein angemessenes Verständnis dieser ethischen Aspekte kann einen Beitrag zu einer kohärenteren Umsetzung dieser Prinzipien leisten.

Würden Sie uns ein konkretes Beispiel geben?

Nehmen wir den Klimaschutz. Gemäss Pariser Abkommen müssen die Staaten die Klimaschutzziele

für die nächsten zehn Jahre definieren. Diese sogenannten national festgelegten Beiträge sollen nicht nur ambitiös sein, sondern auch widerspiegeln, was die Vertragsparteien als einen «fairen» Beitrag erachten. An dieser Stelle kommen ethische Überlegungen ins Spiel. Denn «Fairness» drückt eine bestimmte Vorstellung von Gerechtigkeit aus und ist insofern ein moralisches Konzept. Die Ethik kann zum einen die politischen Vorschläge bezüglich eines «fairen» Beitrags durchleuchten und allenfalls Änderungen empfehlen. Zum anderen kann sie die gelieferte Begründung auf ihre Kohärenz prüfen. Beide Aspekte tragen dazu bei, die Position der Schweiz bei den Klimaverhandlungen durch zusätzliche Argumente zu stützen und ethisch besser zu begründen.

Link zum Artikel
bafu.admin.ch/magazin2021-3-01

*Andreas Bachmann | Abteilung Boden und Biotechnologie | BAFU
 andreas.bachmann@bafu.admin.ch*

Nachkommen

In welchem Zustand
haben wir die Erde
unseren Nachkommen
zu überlassen?

So, dass sie ihre
minimalen Bedürfnisse
befriedigen können.



So, dass sie ein (noch) besseres
Leben führen können als wir.

Im selben Zustand, wie wir sie von
unseren Vorfahren übernommen haben.

Generationengerechtigkeit

Was wir künftigen Generationen schulden

Mit unserem Lebensstil betreiben wir Raubbau an der Erde und hinterlassen unseren Nachkommen ernsthafte Probleme: von Umweltschäden über Atommüll bis zum sich erwärmenden Klima. Was bedeutet Generationengerechtigkeit aus Sicht der Ethik? **Text: Kaspar Meuli**

Die UNO-Konferenz über Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro war der erste Grossanlass, an dem Umweltfragen in einem globalen Rahmen diskutiert wurden. Inhaltliche Basis war ein unter dem Vorsitz der damaligen norwegischen Premierministerin Gro Harlem Brundtland erarbeiteter Bericht, in dem erstmals das Konzept der «nachhaltigen Entwicklung» formuliert und definiert wurde. Dieses international breit abgestützte Konzept der Nachhaltigkeit hat auch die Schweizer Politik beeinflusst.

Der Bundesrat definiert es in seiner Ende Juni 2021 verabschiedeten Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030 folgendermassen: «Eine nachhaltige Entwicklung ermöglicht die Befriedigung der Grundbedürfnisse aller Menschen und stellt eine gute Lebensqualität sicher, überall auf der Welt sowohl heute wie auch in Zukunft. Sie berücksichtigt die drei Dimensionen — ökologische Verantwortung, gesellschaftliche Solidarität und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit — gleichwertig, ausgewogen und in integrierter Weise und trägt den Belastbarkeitsgrenzen der globalen Ökosysteme Rechnung.»

Bei diesem Konzept der Nachhaltigkeit ergänzen sich zwei zentrale Aspekte: die Erkenntnis, dass der Belastbarkeit der globalen Ökosysteme Grenzen gesetzt sind, sowie die Überzeugung, dass bei der Entwicklung die Befriedigung der Grundbedürfnisse an erster Stelle stehen muss. Dieser Definition liegt eine ethische Orientierung zugrunde.

Anstelle einer weitgehenden Verfügungsgewalt über die Zukunft soll eine Zukunftsverantwortung treten, die auf die Gerechtigkeit zwischen den Generationen und den Weltregionen aufbaut.

Ungeborene haben Rechte

Bei einer genaueren, kritischen Betrachtung dieser Idee stellen sich grundlegende Fragen. Zum Beispiel: Haben wir überhaupt eine moralische Verpflichtung gegenüber künftigen Generationen? Oder: Haben künftige Personen Rechte? Etwa ein Recht darauf, dass ihnen zum Zeitpunkt ihrer Existenz bestimmte natürliche Ressourcen zur Verfügung stehen?

Für die deutsche Philosophieprofessorin Kirsten Meyer steht das ausser Frage. In ihrem Buch «Was schulden wir künftigen Generationen?» schreibt sie: «Für jede Person, die künftig existiert, gilt, dass sie einen Anspruch darauf hat, dass wir ihr den Planeten in einem Zustand hinterlassen, der nicht schlechter ist als der Zustand, in dem sich der Planet ohne unser Zutun befunden hätte.»

Doch von welchem Zeithorizont sprechen wir überhaupt? Was heisst zukünftig? Sind damit alle jetzt noch gar nicht existierenden Generationen bis in eine unbegrenzte Zukunft gemeint? Bei der Lagerung von Atommüll etwa geht man von diesem praktisch unbegrenzten Zeithorizont aus. Unsere «strahlende» Hinterlassenschaft muss laut Gesetz über einen Zeitraum von einer Million Jahre sicher verwahrt werden.

Antworten auf diese zentralen Fragen liefern aus philosophischer Sicht die ethischen Theorien des Utilitarismus und der Deontologie (siehe Interview S. 8–11). Der Utilitarismus vertritt den Standpunkt, unsere moralische Pflicht bestehe darin, den voraussichtlichen Gesamtnutzen für alle Betroffenen zu maximieren. Damit sind alle Menschen gemeint, die heute und in Zukunft leben und auf die unsere Handlungen voraussichtlich positive oder negative Auswirkungen haben werden. So gesehen tragen wir eine zeitlich unbegrenzte Verantwortung gegenüber künftigen Generationen.

Die Deontologie hingegen postuliert, wir seien nicht verpflichtet, den Gesamtnutzen zu maximieren. Unsere Pflicht bestehe darin, individuelle Rechte zu respektieren, verstanden als gerechtfertigte moralische Ansprüche. Daraus ergeben sich zwei unterschiedliche Standpunkte: Zum einen lässt sich begründen, wir stünden nur gegenüber lebenden Menschen in der Pflicht. Zum anderen lässt sich argumentieren, unsere Pflicht betreffe auch Menschen, die noch gar nicht geboren sind – vorausgesetzt, deren Rechte könnten durch unsere jetzigen Handlungen negativ betroffen sein. Eine mögliche Begründung für diese Ansicht: Solange es Menschen gibt, werden sie Rechte haben. Und diese Rechte können wir durch unsere jetzigen Handlungen verletzen. Daraus leitet sich die

Pflicht ab, diese moralischen Ansprüche zu respektieren. «Von den Verfechtern des deontologischen Standpunkts vertritt die Mehrheit diese zweite Position», erklärt Andreas Bachmann, Berater für ethische Fragen beim BAFU.

Recht auf ein Leben in Luxus?

Wenn wir also tatsächlich eine Verantwortung gegenüber künftigen Generationen haben, stellt sich die Frage, was wir ihnen schulden. In der Ethik gibt es dazu, vereinfacht gesagt, drei Ansätze. Die Minimum-Position: Wir müssen die Welt so hinterlassen, dass künftige Menschen überleben und ihre Grundbedürfnisse befriedigen können. Die mittlere Position: Künftige Generationen sollen «gut genug» leben können. Dazu gilt es, eine Schwelle zu definieren, die festlegt, was für jede und jeden «gut genug» ist. Dieses Leben muss über die Befriedigung der Grundbedürfnisse hinausgehen, aber wesentlich tiefer liegen als eines in Luxus. Und schliesslich die Maximum-Position: Künftige Generationen haben das Recht, genauso gut zu leben wie die Menschen in westlichen Industriegesellschaften oder sogar noch besser. In diese Richtung weist zum Beispiel der «Green Deal» der Europäischen Union (EU), der von der Kommission als «Fahrplan für eine nachhaltige EU-Wirtschaft» propagiert wird.

Inter- und intragenerationelle Gerechtigkeit

Fragen der Generationengerechtigkeit betreffen sowohl das Verhältnis heutiger und künftiger Generationen (intergenerationelle Gerechtigkeit) wie auch das Verhältnis der unterschiedlichen gegenwärtig lebenden Generationen (intragenerationelle Gerechtigkeit). Was zum Beispiel müssen wir unternehmen, wenn unsere finanziellen Ressourcen nicht ausreichen, um zugleich die Armut zu bekämpfen und das Klima zu schützen? Was ist zu tun, wenn Energie als Folge des Klimaschutzes so teuer wird, dass sich nicht

mehr alle Bevölkerungsgruppen Mobilität leisten können? Eine Lösung der Konflikte zwischen den Forderungen von inter- und intragenerationeller Gerechtigkeit können flankierende Umverteilungsmassnahmen sein. So liesse sich etwa sicherstellen, dass es bei der Energiewende keine Verlierer und Verliererinnen gibt. Und: Der Technologietransfer von Industrie- in Entwicklungsländer kann sowohl dem Klimaschutz als auch der Armutsbekämpfung dienen.

«Es ist unmöglich, objektiv zu entscheiden, was ein Leben zu einem guten Leben macht. Darum ist es in einem liberalen Staat allen freigestellt, wie sie leben möchten.»

Andreas Bachmann | BAFU

«Es ist offensichtlich, dass diese unterschiedlichen Ansätze auch Auswirkungen auf die Frage haben, was wir heute tun müssen, um diesen Pflichten gegenüber künftigen Generationen gerecht zu werden», betont BAFU-Ethiker Andreas Bachmann. «Das betrifft insbesondere die Frage, wie sich Nachhaltigkeitsziele erreichen lassen.» Dazu stehen uns drei Mittel zur Verfügung: eine Effizienzsteigerung durch technische Innovationen, die Realisierung einer Kreislaufwirtschaft und ein suffizienter Lebensstil, das heisst: ein Leben mit einem möglichst geringen Verbrauch an Rohstoffen und Energie.

Falls die Nachhaltigkeitsziele nicht durch die beiden ersten Optionen erreicht werden können, fragt sich, wie sich ein suffizientes Leben aus ethischer Sicht propagieren lässt. Andreas Bachmann spricht von einer «positiven Konzeption». Nicht der Verzicht solle bei so einem Lebensentwurf im Vordergrund stehen, sondern ein Mehr an Lebenszufriedenheit – nach dem Motto: «Weniger ist mehr.» Wer zum Beispiel weniger konsumorientiert und weniger mobil lebt, hat mehr Zeit für intensive persönliche Beziehungen und lebt genussvoller.

Philosophische Schwierigkeit

Nun gibt es allerdings bei der Forderung nach einem suffizienten Lebensstil eine, wie sich Andreas Bachmann ausdrückt, «philosophische Schwierigkeit». Zwar mag Suffizienz eine mögliche Konzep-

tion eines guten Lebens sein, aber es gibt eben auch andere Vorstellungen. Warum also sollte ein suffizienter Lebensstil besser sein? «Es ist unmöglich, objektiv zu entscheiden, was ein Leben zu einem guten Leben macht», sagt Andreas Bachmann. «Das ist ein Grund, warum es in einem liberalen Staat dem oder der Einzelnen freigestellt ist, wie er oder sie leben möchte.» In unserer Gesellschaft ist das Selbstbestimmungsrecht von zentraler Bedeutung. Doch es hat Grenzen: Leben, wie wir wollen, dürfen wir nur, sofern wir dadurch niemanden schädigen.

Unter welchen Umständen aber wäre es gerechtfertigt, dass der Staat den Bürgerinnen und Bürgern einen suffizienten Lebensstil aufzwingt? Andreas Bachmann argumentiert, dass dies nur dann gerechtfertigt sei, wenn die Ziele unbedingt erreicht werden müssten, weil sonst katastrophale Schäden entstehen könnten, die von existenziell bedrohlichem Ausmass wären. Und falls es keine milderen Alternativen zu Verboten und Geboten gebe, um diese Schäden abzuwenden.

Link zum Artikel
bafu.admin.ch/magazin2021-3-02

*Andreas Bachmann | Abteilung Boden und Biotechnologie | BAFU
andreas.bachmann@bafu.admin.ch*

Wer trägt Verantwortung für Umweltbelastungen im Ausland?

Die Schweizer Konsumentinnen und Konsumenten

Die ausländischen Produzenten

Die Schweizer Importeure

Die ganze Kette

Verantwortung



Umweltbelastungen im Ausland

Verantwortung kennt keine Landesgrenzen

Die Schweiz lagert die durch ihren Konsum verursachten Umweltbelastungen immer mehr ins Ausland aus. Müssen wir mehr Verantwortung für weltweite Umweltprobleme wie den Rückgang der Biodiversität übernehmen? Aus ethischer Sicht ist die Antwort klar. Text: Mike Sommer

Die Umweltbelastungen nehmen in der Schweiz stetig ab. Gemäss einer im Auftrag des BAFU durchgeführten Studie («Umwelt-Fussabdrücke der Schweiz», siehe Box S. 19) verursachte eine in der Schweiz lebende Person 2015 rund 19 Prozent weniger Umweltbelastungen als 20 Jahre zuvor. In absoluten Zahlen war der Rückgang mit minus 6 Prozent im selben Zeitraum zwar geringer, was sich mit dem Bevölkerungswachstum erklärt. Doch die Menschen in der Schweiz belasteten die Luft und die Gewässer insgesamt weniger und hielten ihren Treibhausgas-Ausstoss zumindest konstant. Haben wir unsere Aufgaben also gemacht und unsere Verantwortung wahrgenommen? Andreas Bachmann, im BAFU für die Bearbeitung ethischer Aspekte des Umweltschutzes zuständig, relativiert: «Trotz einiger Verbesserungen sind wir in vielen Bereichen noch weit davon entfernt, die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, zu denen wir uns bekennen.»

Trägerische Bilanz

Was das Bild von der «sauberen» Schweiz trübt, ist die Tatsache, dass drei Viertel der durch den inländischen Konsum verursachten Umweltbelastungen im Ausland anfallen – Tendenz steigend. Anders formuliert: Wir lagern die Umweltschäden über Importe zunehmend in andere Länder aus. Besonders deutlich ist dies bei der Biodiversität. Im Gegensatz zu anderen Indikatoren ist der Biodiversitäts-Fussabdruck der Schweiz (siehe Box S. 19) von

1996 bis 2015 nicht kleiner, sondern um 14 Prozent grösser geworden. Genau betrachtet wurde er innerhalb der Schweizer Grenzen zwar durchaus kleiner. Gleichzeitig aber nahmen die konsumbedingten Biodiversitätsverluste im Ausland markant zu. Ursache dieser Entwicklung sind vor allem die wachsenden Importe pflanzlicher und tierischer Erzeugnisse, für deren Produktion im Ausland grosse Flächen umgenutzt werden. Ob wir nun Kaffee aus Zentralamerika, Kakao aus Westafrika, Palmöl aus Asien oder Soja aus Südamerika importieren: Viele Produkte wachsen dort, wo einst Lebensraum für Pflanzen und Tiere war. Die steigende Nachfrage in der Schweiz trägt andernorts zur Ausdehnung der Landwirtschaftsflächen und damit zum Biodiversitätsverlust bei.

«Wir in der Schweiz haben unseren Anspruch auf Ressourcen überschritten. Deshalb müssen wir zuerst unser eigenes Konsumverhalten ändern, bevor wir dies von anderen einfordern können.»

Andreas Bachmann | BAFU

Anbau mit hohen Umweltrisiken

Die eingangs erwähnte Studie zeigt, wie sehr die Schweiz über ihre Verhältnisse lebt. Demnach verursacht eine hier lebende Person im Durchschnitt eine Umweltbelastung, die dreimal höher ist als das langfristig verträgliche Mass. Das heisst: Wenn weltweit alle so konsumieren würden wie die Menschen in der Schweiz, wären drei Erden notwendig. Der WWF-Bericht «Risky Business» (2020) zeigt am Beispiel verschiedener Rohstoffe, welche Flächen im Ausland für die Produktion von land- und forstwirtschaftlichen Erzeugnissen mit Bestimmungsort Schweiz bewirtschaftet werden. So war zur Deckung des Kakaobedarfs der Schweiz zwischen 2015 und 2019 eine Fläche von durchschnittlich über 300 000 Hektaren pro Jahr erforderlich. Obschon die Schweiz nur 0,1 Prozent der Weltbevölkerung stellt, beansprucht sie rund 3 Prozent der Kakao-Anbauflächen. Diese Zahl muss zwar relativiert werden, weil die Hälfte des importierten Kakaos nach seiner Verarbeitung in der Schweiz wieder exportiert und im Ausland

konsumiert wird. Aber auch so liegt unser Kakao-Konsum weit über dem globalen Durchschnitt – und entsprechend höher sind auch die von uns verursachten Umweltbeeinträchtigungen. Mehr als die Hälfte der Kakaoimporte stammt aus Ländern, in denen der Anbau häufig zu Umweltschäden führt. Auch Palmöl, Kaffee und Soja sind global betrachtet Produkte mit hohem Umweltrisiko, bei denen die Schweiz einen grossen Flächen-Fussabdruck aufweist.

Aber kann man die Menschen in der Schweiz grundsätzlich überhaupt für die Abholzung von Urwäldern und das Artensterben in fernen Ländern mitverantwortlich machen? «Wenn wir das Verursacherprinzip als Kriterium zur Beantwortung der Frage beziehen, dann lautet die Antwort: Ja, klar!», sagt Andreas Bachmann. «Verantwortlich für einen Schaden ist, wer ihn mit dem eigenen Verhalten verursacht, sofern er oder sie sich dessen bewusst ist oder zumindest bewusst sein könnte.» Bachmann wehrt sich allerdings gegen eine ausschliessliche Schuldzuweisung an die Konsumierenden: «Auch die Produzenten tragen Verantwortung, wenn sie um die Folgen ihrer Tätigkeit wissen, und das Gleiche gilt für den Handel, für Investoren und Anleger.» Es sei zwar schwierig, die Verantwortung präzise aufzuteilen und zuzuordnen. Allerdings wüssten alle an der Wertschöpfungskette eines Produkts Beteiligten, dass ihre Tätigkeit Umweltschäden verursacht – «oder sollten es zumindest wissen».

Handeln muss, wer die Mittel hat

Die Frage nach der «Schuld» für den Biodiversitätsverlust lässt sich mit dem Verursacherprinzip also beantworten. Komplexer ist die Frage, was zu tun ist, um Umweltschäden durch unseren Konsum zu reduzieren. Hier kommt für Andreas Bachmann mit dem Leistungsfähigkeitsprinzip ein weiteres Kriterium dazu, das sich ethisch begründen lässt: «Etwas an einer unhaltbaren Situation ändern müssen diejenigen, die dazu überhaupt die Mittel haben.» Nicht zulässig wäre es, die Verantwortung einfach den Kakaobauern und -bäuerinnen aufzu-

Zur Deckung des Kakaobedarfs der Schweiz zwischen 2015 und 2019 war jährlich eine Fläche von durchschnittlich über 300 000 Hektaren erforderlich.

Fussabdruck und planetare Belastbarkeitsgrenzen

Um die Umweltbelastungen eines Landes zu bemessen, werden verschiedene Methoden angewandt. Die Produktionsperspektive erfasst die inländische Umweltbelastung durch die Haushalte und die Wirtschaft, nicht aber jene durch importierte Rohstoffe, Güter und Dienstleistungen. Sie wird beispielsweise in den internationalen Klimaverhandlungen verwendet. Ein umfassenderes Bild der Nachhaltigkeit eines Landes vermittelt die Konsumperspektive (auch Fussabdruckperspektive genannt). Sie erfasst die Umweltbelastung der konsumierten Produkte über die ganze Lieferkette hinweg. Die Konsumperspektive wird vom BAFU verwendet, um die globalen Umweltbelastungen durch den Konsum in der Schweiz darzustellen.

Das Konzept der planetaren Belastbarkeitsgrenzen betrachtet neun für das System Erde wichtige ökologische Dimensionen, bei denen ein Überschreiten der Grenzen gravierende Folgen für die Menschheit haben könnte. Mit ihrem Treibhausgas-Fussabdruck überschreitet die Schweiz das planetenverträgliche Mass (hochgerechnet auf die Weltbevölkerung) um das 23-fache. Der Biodiversitäts-

Fussabdruck der Schweiz ist dreimal so hoch wie der Schwellenwert, der sich aus den Belastbarkeitsgrenzen herleiten lässt.

Bekannter als die vom BAFU verwendeten Fussabdruck-Indikatoren ist der «ökologische Fussabdruck» des Global Footprint Network. Er misst den Verbrauch natürlicher Ressourcen und rechnet ihn in globale Hektaren (gha) um. Im Schnitt stehen weltweit jedem Menschen rechnerisch 1,6 gha zur Verfügung. Bewohnerinnen und Bewohner der Schweiz beanspruchen mit ihrem Lebensstandard 2,8-mal so viel, nämlich rund 4,5 gha (Stand 2017). Deshalb ist ihr Konsum nicht nachhaltig. Der «ökologische Fussabdruck» erfasst die Ressourcen Ackerbau, Fischerei, Wald- und Weidewirtschaft, CO₂-Emissionen und Siedlungen, wobei im Fall der Schweiz die CO₂-Emissionen mit einem Anteil von rund 73 Prozent am stärksten ins Gewicht fallen. Eine Schwäche des «ökologischen Fussabdrucks» liegt darin, dass er für eine umfassende Beurteilung der Nachhaltigkeit wichtige Faktoren nicht beachtet, darunter den Wasserverbrauch und die Schädigung der Biodiversität.

bürden, die Wald roden, um ihren Familien das Überleben zu sichern. In der Pflicht sieht der Ethiker die, welche das Know-how und die Mittel haben, um den Bäuerinnen und Bauern zu helfen, auf umweltverträgliche Anbaumethoden umzusteigen. Möglich wäre etwa, ertragreiche Kakaosorten in Monokulturen durch weniger ertragreiche zu ersetzen, die im Schatten von Bäumen gedeihen. Dies können sich die Betroffenen aber nur leisten, wenn ihnen der Handel und die Konsumierenden für ihr Produkt einen höheren Preis bezahlen.

Eine Frage der Gerechtigkeit

«Ethisch betrachtet haben alle den gleichen Anspruch auf die Ressourcen dieser Welt, um ihre minimalen Bedürfnisse zu decken», sagt Andreas Bachmann. Dies gelte auch für die Ressourcen Luft, Wasser, Boden oder Biodiversität. Deren Nutzung und die daraus entstehenden Umweltbeeinträchtigungen seien weltweit extrem ungleich ver-

teilt. Für den Ethikberater des BAFU ist es eine Frage der Gerechtigkeit, eine globale Perspektive einzunehmen: «Wir in der Schweiz haben unser Guthaben aufgebraucht. Deshalb müssen wir zuerst unser eigenes Konsumverhalten ändern.»

Link zum Artikel
bafu.admin.ch/magazin2021-3-03

Andreas Hauser | Abteilung Ökonomie und Innovation | BAFU
andreas.hauser@bafu.admin.ch

Töten

Darf man gebietsfremde
Säugetiere wie
Waschbären töten?
Und wenn ja, unter welchen
Umständen?



Wenn dadurch Individuen
einer einheimischen Art
gerettet werden können.



Wenn sie in Wohnhäusern
Schaden anrichten.

Wenn sich dadurch Individuen einer
stark bedrohten einheimischen Art retten lassen.

Güterabwägungen

«Das Töten von Tieren ist begründungspflichtig»

Die Ethik hat zum Ziel, für alle nachvollziehbar zu begründen, warum bestimmte Handlungen zulässig sind und andere nicht. Bei der Nutzung, Erhaltung und Förderung der Biodiversität werden ständig Entscheidungen für oder gegen bestimmte Arten oder Individuen getroffen. Ethiker Klaus Peter Rippe erklärt, wo man Güterabwägungen vornehmen sollte und wie sie hergeleitet werden können. **Interview: Gregor Klaus**

In der Schweiz wird fast jeder Quadratmeter Land in irgendeiner Form genutzt: als Kuhweide, als Acker, als Strasse, als Wohnraum, als Erholungsgebiet, als Skipiste. Ständig bestimmen wir, welche Tiere und Pflanzen wo überhaupt noch leben dürfen. Ist das ethisch vertretbar?

Klaus Peter Rippe: Wir leben und handeln in der Landschaft und verändern dadurch die Lebensbedingungen anderer Organismen. In der Regel entscheiden wir nicht bewusst darüber, welche Arten und welche Biodiversität verbleiben. Geschieht dies unbewusst, müsste die Frage daher lauten, ob man von einer moralischen Schuld sprechen kann. Wir können ja gar nicht anders, als die Umwelt zu gestalten. Allerdings müssen wir immer die Auswirkungen unseres Handelns im Auge behalten.

Wenn wir eine Wiese überbauen, ist das aber doch sehr wohl beabsichtigt.

Die Absicht ist es, ein Haus zu bauen, und nicht, Tiere und Pflanzen zu töten.

Müssten wir nicht vorher schauen, ob da eine sehr seltene Art lebt?

Die Frage ist oft, ob wir so weit gehen sollten oder so weit gehen können. Ist die Anwesenheit seltener Arten bereits erfasst, sieht es anders aus.

Tagtäglich werden Tiere und Pflanzen, die nicht systemrelevant oder sogar lästig sind, beseitigt oder getötet. Unsere Wortwahl spricht da Bände: Im Garten unterscheiden wir Blumen von Unkräu-

tern, Nützlinge von Schädlingen, und im Naturschutzgebiet stehen einheimische Arten den eingeführten Pflanzen und Tieren gegenüber. Haben Arten wie die nervige Distel, die gefräßige Spanische Wegschnecke und der gebietsfremde Waschbär einen moralischen Wert?

Wir müssen grundsätzlich vorsichtig sein mit Bezeichnungen wie Schädling, Nützlichling oder invasiv. Wir drücken Arten viel zu schnell einen Stempel auf. Es gilt, den Blickwinkel zu vergrössern. Nicht alles, was auf der Welt ist, darf von Menschen einfach benutzt werden. Hier kann die Ethik helfen, indem sie selbstverständliche Dinge hinterfragt und die Chance bietet, unser Handeln zu überdenken.

Im Naturschutz gibt es ständig Güterabwägungen. Bestimmte Arten werden auf Kosten anderer Arten geschützt. So werden Waschbären getötet, um bestimmte Amphibien und bodenbrütende Vögel zu erhalten.

Hierbei wird davon ausgegangen, dass es eine festgelegte einheimische Artenvielfalt gibt. Der Waschbär gilt in dieser Vorstellung als Fremder. Wir müssen zunächst sorgfältig abklären, ob der Waschbär und andere sogenannte gebietsfremde Arten überhaupt zu einer signifikanten Veränderung der Biodiversität führen. Und selbst wenn er ein Problem für andere Arten ist, stellt sich die Frage, ob diese Veränderung negativ zu bewerten ist und verhindert werden muss. Die Welt des Lebendigen verändert sich ständig. Wenn die Ver-



Klaus Peter Rippe

ist Professor für Praktische Philosophie an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe und seit mehreren Jahren deren Rektor. Zudem ist er Präsident der Eidgenössischen Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausser-humanbereich (EKAH).

Bild: zVg

änderung von Ökosystemen als schlecht eingestuft wird, dann wäre die Evolution etwas Schlechtes.

Sollte man also lieber funktionierende Ökosysteme schützen als einzelne Arten?

Ich habe das Gefühl, dass dieser Ansatz wichtiger ist, auch wenn man sich zunächst fragen muss, was denn ein funktionierendes System überhaupt ist. Tatsache ist, dass Ökosysteme keine Konstanten sind, sie verändern sich laufend. Man kann nicht sagen: Genau so muss es aussehen, und alle Arten einer bestimmten Artenliste müssen darin vorkommen.

Aber wenn die Gesellschaft zum Schluss kommt, dass sie lieber eine bestimmte Vogelart fördert als den nordamerikanischen Waschbären, dann ist es doch okay, wenn der Waschbär abgeschossen wird?

Wir müssen zuerst darüber nachdenken, welche Werte uns leiten sollen. Mithilfe der Werturteile kommen wir dann zu Handlungsanleitungen. Wenn

wir hypothetisch sagen, wir müssen Waschbären töten, weil sie die Eier einer seltenen Vogelart fressen, stellt sich die Frage, was wir mit einheimischen Arten tun, die dasselbe machen. Sie sehen: Oft ist es wichtig, die Sache langsamer anzugehen, einen Schritt zurückzutreten, um einen grösseren Blickwinkel zu gewinnen und erst dann Massnahmen zu ergreifen. Wenn wir Arten einen Stempel aufdrücken, ist das meist ein «Diskussionsabbrecher». Dann hat man die Guten und die Bösen identifiziert und kann sich zurücklehnen. Das ist wie in einem schlechten Western.

Kann man überhaupt eine moralische Pflicht gegenüber einer Art haben?

Ich gehöre zu den Ethikern, die das Individuum in den Vordergrund stellen. Wenn wir eine moralische Pflicht haben, dann gegenüber einzelnen Tieren, nicht aber gegenüber Arten. Denn: Eine Art ist etwas Abstraktes. Wenn ein Waschbär einen Vogel frisst, habe ich eine Wahl zwischen zwei Individuen. Dann kommen Werte ins Spiel. In jedem Fall muss

der Abschuss eines Waschbären gut begründet werden. Meist heisst es: Er kommt von einem anderen Kontinent. Ob das eine ausreichende Begründung ist, muss genau angeschaut werden. Dass er seit 80 Jahren in Europa lebt, reicht erstaunlicherweise nicht aus, dass wir ihn als einheimisch erklären. In Hessen lebte der Waschbär bereits, bevor ich geboren wurde.

Die Jagd steht immer wieder im Zentrum von ethischen Diskussionen. Wann ist sie moralisch in Ordnung und wann nicht?

Dazu gibt es verschiedene Stimmen aus der Ethik. Manche lehnen jede Form der Tötung ab. Ich gehöre zu denen, die der Meinung sind, dass das Töten von Tieren begründungspflichtig ist. Selbst bei meinen Katzen kann ich mir eine Situation vorstellen, bei der ich zum Tierarzt gehe, um sie einzuschläfern – dann nämlich, wenn sie ohne Aussicht auf Besserung leiden. Aber ich brauche eine ausreichende Begründung! Es nur zu machen, weil ich zwei neue Katzen will, reicht nicht. Gegenüber wilden Tieren habe ich meiner Ansicht nach keine so hohe Verpflichtung wie gegenüber meinen Katzen. Was also ist die Begründung, etwa einen Hirsch zu schießen? Wenn es für eine Trophäe ist, ist das keine Begründung, sondern ein subjektiver Wunsch. Das ist aus ethischer Sicht kein Grund, ein anderes Wesen zu töten.

Aber wäre es in Ordnung, wenn wir die Population ausdünnen, um die Waldverjüngung und damit die Leistungen des Waldes zu erhalten?

Auch da müssen wir mit den Argumenten vorsichtig sein. Reicht es wirklich aus, zu sagen, dass wir ausdünnen, damit jemand einen wirtschaftlichen Nutzen aus dem Wald holen kann? Aber wenn die Wildpopulation Ökosystemfunktionen verunmöglicht, könnte das ein Grund sein, einzelne Individuen zu schießen. Wir Menschen müssen aber immer gut überlegen, ob das Ökosystem tatsächlich gefährdet ist. Das ist eine schwierige Diskussion. Der interdisziplinäre Austausch zwischen Naturwissenschaft und Ethik ist hierbei sehr wichtig. Naturwissenschaftlerinnen und Natur-

wissenschaftler liefern die Daten darüber, ob ein Ökosystem in Zukunft kollabiert oder nicht, Ethikerinnen und Ethiker bringen die besten verfügbaren Wertaussagen ein. So können gute Diskurse entstehen.


Zoos greifen per se in das Leben von Tieren ein. Es wird oft argumentiert, dass es den Tieren in Zoos besser geht als in der Wildnis, wo es keine medizinische Versorgung gibt und oft nicht genügend zu fressen.

Die Frage, wann es einem Tier gut geht, ist eine komplizierte. Zu einem guten Tierleben gehören meiner Ansicht nach Freude und Zufriedenheit, zu einem schlechten Tierleben Leid, Frustration und Langeweile. Die Tiere in Zoos leben im Durchschnitt länger, aber das heisst nicht, dass es ein gutes Leben ist. Die Frage lautet hier: Wie schaffen wir es, dass Wildtiere in Gefangenschaft keine Langeweile und keinen Stress empfinden, sondern Freude? Es hängt auch davon ab, von welchem Zoo wir reden und wie die Qualität der Tierhaltung ist. Natürlich kann auch ein Leben in der Wildnis ein schlechtes Leben sein. Deshalb müssen wir hier vorsichtig sein und von Fall zu Fall entscheiden.

Wird die Ethik gehört?

Es kommt immer dann sehr gut, wenn sich die Leute auf die Diskussionen einlassen und mitdenken. Es gibt aber auch solche, die von uns einfach ihre Überzeugungen bestärkt haben wollen. Und es gibt diejenigen, die definitive und nicht mehr bezweifelbare Antworten von uns erwarten. Die muss man, wie in jeder anderen Wissenschaft auch, enttäuschen.

Link zum Artikel
[bafu.admin.ch/magazin2021-3-04](https://www.bafu.admin.ch/magazin2021-3-04)

The image features a green background with four stylized tulips. Each tulip has a light beige stem and a red, pointed petal. The top-most tulip is filled with dark brown soil containing several small, grey, irregular shapes representing rocks or pebbles. The other three tulips are empty. The stems of the tulips are arranged in a slightly overlapping, diagonal pattern from the bottom left towards the top right. Two blue circular dots are placed on the stems of the second and third tulips from the top.

Dürfen wir weiterhin
Böden überbauen,
oder müssen wir die
vielfältigen Funktionen
der Böden für unsere
Nachkommen sichern?

Böden

Umgang mit dem Boden

Wie die Ethik Zielkonflikte entwirrt

Bei Umweltfragen treffen unterschiedliche Interessen und Grundsätze aufeinander, die sich manchmal gegenseitig auszuschliessen scheinen. Um diese Zielkonflikte anzugehen, bietet die Ethik eine nützliche, ergänzende Sichtweise, indem sie die zugrundeliegenden moralischen Prinzipien und die Interessenabwägungen verdeutlicht. Der Umgang mit dem Boden ist ein treffendes Beispiel dafür. Text: Daniel Saraga

Was soll man mit einem Kartoffelfeld anfangen? Es für die Nahrungsherstellung nutzen oder eine Bahnlinie hindurch führen? Soll es der Kiesgewinnung dienen oder der Natur überlassen werden? Entscheidungen über die Art der Nutzung (oder Nicht-Nutzung) eines Bodens sollten mit grosser Sorgfalt getroffen werden, handelt es sich doch um eine nicht erneuerbare Ressource. Ein Stück Land zuzubetonieren, ist auf der Zeitskala der Gesellschaft eine unumkehrbare Handlung: Bis sich eine Erdschicht von einem Meter Dicke gebildet hat, dauert es 10 000 Jahre. «Mit Boden können wir nicht verschwenderisch sein», sagt Ruedi Stähli von der Sektion Boden des BAFU. «Trotzdem wurde dieser Fakt bis vor Kurzem oft ignoriert. Der Boden mag ständig da sein, aber wir würdigen ihn kaum eines Blickes.»

Viefältige Funktionen

«Mit Boden umzugehen, bedeutet, sich zwischen dessen vielen Funktionen entscheiden zu müssen», erklärt Andreas Bachmann, Ethikspezialist beim BAFU. So kann der Boden der Biodiversität ein natürliches Umfeld wie eine Wiese oder ein Moor bieten, als Wasserfilter eine regulierende Funktion übernehmen oder auch Biomasse, etwa Holz, Nutzpflanzen oder Futter, produzieren. Zu diesen umweltbezogenen Funktionen kommen jene im sozio-ökonomischen Bereich hinzu: als Träger von Infrastrukturen (Gebäude oder Verkehrswege), als Rohstoffspeicher (Wasser, Kies, Gas, geothermische Energie) oder als Archiv (Natur- und Kulturgeschichte).

Diese verschiedenen Funktionen stehen im Spannungsfeld unterschiedlicher gesellschaftlicher und politischer Ziele. Die wirtschaftliche Entwicklung etwa beruht auf dem Bevölkerungs-, Produktions- und Verkehrswachstum. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit für den Bau von Gebäuden und Verkehrswegen. Seit 2017 ist die Ernährungssicherheit in der Verfassung verankert und fördert so die landwirtschaftliche Nutzung von Böden. Für die

«Mit Boden können wir nicht verschwenderisch sein. Trotzdem wurde dieser Fakt oft ignoriert. Der Boden mag ständig da sein, aber wir würdigen ihn kaum eines Blickes.»

Ruedi Stähli | BAFU

Biodiversität, deren Schutz ebenfalls in der Verfassung festgeschrieben ist, müssen natürliche Lebensräume erhalten werden. Damit lassen sich auch die ökologischen Leistungen des Bodens gewährleisten, etwa das Filtern von Wasser oder die

Bindung von CO₂, welche für die Verlangsamung der Klimaerwärmung unabdingbar ist.

«Solche Spannungen zwischen dem Schutz und der Nutzung einer Ressource sind typisch für viele Umweltthemen», sagt Felix Walter, Co-Autor des Syntheseberichts zum Nationalen Forschungsprogramm «Nachhaltige Nutzung der Ressource Boden» (NFP 68). «Beim Boden schliessen sich diese Verwendungszwecke oft gegenseitig aus, denn Veränderungen am Boden lassen sich nicht rückgängig machen. Über die Vorrangstellung eines Ziels zu entscheiden, ist Sache der Gesellschaft und vor allem der Politik.»

«Es ist unsere Verantwortung gegenüber künftigen Generationen, ihnen die grösstmögliche Auswahl verschiedener möglicher Bodennutzungen zu bieten.»

Andreas Bachmann | BAFU

Die ethische Herangehensweise kann helfen, die Sachlage klarer zu sehen. Gemäss einer Analyse zu den Bodenfunktionen des Comité d’Ethique des BAFU müssen prioritär die ökologischen Funktionen des Bodens bewahrt werden. Diese Schlussfolgerung ist kein Resultat einer ökozentrischen Sichtweise, die der Biodiversität einen inhärenten Wert zuschreibt (siehe auch Interview ab S. 8–11). «Auch das ist ein möglicher Ansatz, wäre aber für unsere Analyse nicht sachdienlich», erklärt Andreas Bachmann, einer der Autoren. «Unsere Analyse steht in einem bestimmten Kontext, und wir müssen politisch und gesellschaftlich akzeptable Argumente anführen. Aus diesem Grund ha-

ben wir eine anthropozentrische Herangehensweise gewählt – die menschliche Gesellschaft und ihre Bedürfnisse stehen im Mittelpunkt. Diese Positionierung ist aus Sicht der Ethik genauso plausibel und zulässig wie ein ökozentrischer Ansatz, der auf dem inhärenten Wert der Ökosystem-Vielfalt beruht.»

An morgen denken

Es ist vor allem der Gedanke an die nachfolgenden Generationen, aus dem sich die ethische Notwendigkeit zur Erhaltung von Naturboden ableitet: «Es liegt in unserer Verantwortung, eine Umwelt zu hinterlassen, mit der künftige Generationen ihre Grundbedürfnisse und ihre Ansprüche erfüllen können», führt Andreas Bachmann aus. «Da der Verlust ökologischer Bodenfunktionen in der Regel endgültig ist, verlangt die Ethik, sie zu erhalten.»

Die Analyse des Comité d’Ethique berücksichtigt die beiden Hauptströmungen der Ethik: den sogenannten utilitaristischen Ansatz, bei dem sich unsere Entscheidungen an den Folgen orientieren sollen, und den deontologischen Ansatz, bei dem Entscheidungen hinsichtlich grundlegender moralischer Prinzipien bewertet werden.

Laut der utilitaristischen Analyse sind alle Bodenfunktionen – bis vielleicht auf die Archivfunktion – für die Bedürfnisse der Gesellschaft gleich wichtig. Manche Arten der Bodennutzung, insbesondere die Überbauung des Bodens, bedeuten für den Boden jedoch unumkehrbare Veränderungen: Ein zubetonierter Boden kann später nicht mehr in Ackerland oder in eine Fläche umgewandelt werden, die Wasser filtert oder Raum für Biodiversität bietet. Andererseits verhindert der Erhalt der ökologischen Bodenfunktionen nicht, dass der Boden später zubetoniert oder zur Kiesgewinnung verwendet werden kann. Auf dieser Asymmetrie basiert die Schlussfolgerung, dass Naturboden geschützt und die heutige Geschwindigkeit der Zubetonierung reduziert werden muss.

Ein weiteres zentrales Argument ist, dass die Bedürfnisse der nachfolgenden Generationen unmöglich präzise vorherzusagen sind und darum auch

nicht in die utilitaristische Bilanz einfließen können. «Es ist also unsere Verantwortung gegenüber künftigen Generationen, ihnen die grösstmögliche Auswahl verschiedener möglicher Bodennutzungen zu bieten», erläutert Andreas Bachmann. «Das heisst, wir müssen den Boden mit den meisten Funktionen, vor allem umweltbezogenen Funktionen, schützen.»

Anderer Ansatz, gleiches Fazit

Der deontologische Ansatz gelangt zu einem ähnlichen Schluss – aber mit anderen Überlegungen. Gemäss diesem sind die fünf Bodenfunktionen (Archivierung ausgenommen) notwendig für die Erfüllung der Grundbedürfnisse der Bevölkerung wie etwa des Zugangs zu Trinkwasser, Nahrung und Unterkunft. Detailliertere Fragen wie das wünschenswerte Mass an Ernährungssouveränität, das als politische Angelegenheit betrachtet wird, werden ausgeklammert.

Allerdings schliesst dieser Ansatz ebenfalls die Verantwortung zwischen den Generationen als Grundsatz mit ein. Das Fazit: Multifunktionaler Boden soll geschützt werden, vor allem aufgrund seiner natürlichen Funktionen und teilweise auch im Hinblick auf die Rohstoffgewinnung.

Ein anderer heikler Punkt ist, dass Boden – im Gegensatz zu zwei anderen wesentlichen Gemeingütern, nämlich Luft und Wasser – unbeweglich ist und ge- und verkauft werden kann. Im Prinzip hat die Eigentümerin oder der Eigentümer das Recht, nach eigenem Gutdünken über die Nutzung zu entscheiden. Aus ethischer Sicht ist jedoch klar, dass dieses Recht im Interesse des Gemeinwohls eingeschränkt werden kann.

Netto-null-Verbrauch bis 2050

Die Ethikanalyse floss auch in die Ausarbeitung der Bodenstrategie der Bundesämter für Umwelt, für Landwirtschaft und für Raumentwicklung ein. Im Mittelpunkt dieser 2020 vom Bundesrat verabschiedeten Strategie stehen die Reduktion des Bodenverbrauchs und der Schutz des Bodens, die Berücksichtigung der Bodenfunktionen in der Nut-


zungsplanung und die Wiederherstellung degradierter Böden. Sie gibt als ambitioniertes Ziel vor, den Bodenverbrauch bis 2050 auf netto null zu reduzieren. Der Bodenverbrauch, etwa für Bauvorhaben, ist weiterhin möglich. Gehen dabei aber Bodenfunktionen verloren, müssen diese an einem anderen Ort durch Bodenaufwertung kompensiert werden.

«Es wird schwierig sein, die Funktion degradierter Böden bei der derzeitigen Geschwindigkeit des Bodenverbrauchs wiederherzustellen», glaubt Felix Walter, Co-Autor des Syntheseberichts NFP 68. «Die Kompensation kann nur funktionieren, wenn der Verbrauch stark eingeschränkt wird.» Steht die Bodenstrategie im Widerspruch zum Wirtschaftswachstum? «Ich denke nicht», sagt der BAFU-Ethikspezialist Andreas Bachmann. «Die Bodenstrategie ist mit einer liberalen Politik vereinbar. Je früher wir den Bodenverbrauch drosseln, desto mehr wirtschaftlichen Spielraum werden wir haben. Aus ethischer Sicht geht es hier aber nicht um die Verteidigung einer politischen Position, sondern vielmehr um die klare und verständliche Darlegung ethischer Argumente.»

Link zum Artikel
bafu.admin.ch/magazin2021-3-05

Ruedi Stähli | Abteilung Boden und Biotechnologie | BAFU
ruedi.staehli@bafu.admin.ch

Technologie



Dürfen wir zum Schutz
des Klimas und angesichts
der hohen Dringlichkeit
neue, noch unerprobte
Technologien wie das
Solar Radiation Management
einsetzen?

Klimanotstand

Neue Technologien um jeden Preis?

Für viele Regierungen ist klar: Die Auswirkungen der Klimaerwärmung müssen auch mit neuen Technologien bekämpft werden. Rechtfertigt es aber der Klimanotstand, diese noch weitgehend unerprobten Mittel einzusetzen? Text: Patricia Michaud

Die Erwärmung unseres Planeten auf 1,5 Grad Celsius beschränken, und die CO₂-Emissionen bis 2050 auf null senken: Die meisten Fachleute sind sich einig, dass schnell und rigoros gehandelt werden muss, um den Klimawandel zu begrenzen. Viele Menschen neigen in einem ersten Reflex dazu, lokale Produkte zu konsumieren oder nicht mit dem Flugzeug ins verlängerte Wochenende zu fliegen. Aber auch wenn solche Massnahmen von vielen getroffen werden, reicht das kaum aus. In weiten Teilen der Wissenschaft und Politik dominiert die Ansicht, dass die vom Weltklimarat (IPCC) sowie von vielen nationalen Regierungen – einschliesslich des Bundesrats – gesteckten Ziele nur erreicht werden können, wenn eine schnellere Gangart gewählt und neue Technologien eingesetzt werden.

Sonneneinstrahlung und CO₂

Die diskutierten Technologien sind sehr unterschiedlich und befinden sich in verschiedenen Entwicklungsstadien. Gemein ist ihnen, dass sie direkt beim Klimasystem ansetzen. Die Technologien lassen sich in zwei Kategorien einteilen, die sich im Ansatz unterscheiden: Diejenigen der extremsten und damit auch der umstrittensten Kategorie wollen eines der Symptome des Klimawandels, die Erwärmung, bekämpfen, indem die auf die Erde einfallende Sonneneinstrahlung gesteuert wird. Das sogenannte Solar Radiation Management (SRM) erhöht das Reflexionsvermögen der Erdoberfläche, der Wolken und der Atmosphäre. Eine dieser Technologien setzt Aerosole in den oberen Schichten der Atmosphäre frei. Oder Wolken werden durch Einbringen von Kondensationskeimen aufgeheilt.

Bei der zweiten Kategorie werden negative Emissionen erzeugt, das heisst: Der Atmosphäre wird eine grosse Menge CO₂ entnommen und anschliessend gespeichert. Im Gegensatz zum SRM zielen die Negativemissionstechnologien (NET) also auf die Hauptursache des Klimawandels: das CO₂. Die NET-Technologien basieren entweder auf einem biologischen oder auf einem technischen Ansatz: Die biologischen Technologien umfassen etwa Bioenergie mit CO₂-Abscheidung und -Speicherung (Bioenergy with carbon capture and storage, BECCS), Aufforstung/Wiederbewaldung oder eine aktive Bodenbewirtschaftung. Zu den technischen Eingriffen gehören das direkte Filtern von CO₂ aus der Luft oder die Speicherung von CO₂ in mineralischem Material.

Schweizer Interesse an NET

Zwar verfolgt die Schweiz in ihrer Klimapolitik das SRM nicht aktiv, aber sie interessiert sich sehr für die NET. Im September 2020 hat der Bundesrat in der Beantwortung eines im Nationalrat eingereichten Postulats einen Bericht vorgelegt, der zum Schluss kommt, dass Negativemissionen für die Begrenzung der Klimaerwärmung auf 1,5 Grad Celsius und zur Erreichung der CO₂-Neutralität bis 2050 unerlässlich sind. Auch wenn unser Land sein Potenzial zur CO₂-Reduktion vollständig ausgeschöpft haben werde, werde es noch Emissionen geben, insbesondere aus der Landwirtschaft, warnt Sophie Wenger Hintz von der Sektion Klimapolitik des BAFU. «Der Einsatz von NET ist daher nicht mehr bloss eine Option, sondern unumgänglich», sagt die Expertin für NET.

Ist das allen klar? Offenbar noch nicht. «In der breiten Öffentlichkeit wurde noch kaum über

dieses Thema diskutiert. Die gesetzlichen Grundlagen, welche die Entwicklung dieser Technologien lenken, gilt es noch zu präzisieren.» Eine kurze Umfrage, die im Rahmen des vorliegenden Artikels durchgeführt wurde, hat bestätigt: Laien sind die Begriffe SRM oder Negativemissionen häufig unbekannt.

In politischen, wissenschaftlichen und ökologischen Kreisen werden diese Fragen hingegen schon breit diskutiert. Zwar werden die NET (fast) einstimmig als erfolgversprechend und notwendig erachtet, doch sie werfen zahlreiche Fragen auf – in erster Linie nach den möglichen Auswirkungen. «Momentan stützen die Staaten ihre Klimapolitik auf Technologien, die noch nicht im grossen Massstab erprobt wurden», erklärt Dominic Lenzi, Forscher am Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change in Berlin. «Ein typisches Szenario zur Begrenzung der Erwärmung auf 2 Grad Celsius würde bis 2050 die Finanzierung, den Bau und die Inbetriebnahme von 1000 Standorten bedingen, an denen die Verbrennung von Biomasse mit der Abscheidung und der Speicherung von CO₂ kombiniert wird.» Gelingt dies nicht, wären künftige Generationen mit einem CO₂-Überschuss konfrontiert, der eine Klimaerwärmung von über 3 Grad Celsius bewirke, warnt der Forscher.

Gerechte Risikoverteilung

Und es stellen sich noch weitere ethische Fragen: «Um mehr Biomasse zu verbrennen, mit dem Ziel, CO₂ zu speichern, wird logischerweise mehr Land und Wasser benötigt, was die Lebensmittelsicherheit gefährden und die Biodiversität bedrohen könnte», betont Dominic Lenzi. Gewissen Schätzungen zufolge würde die in grösserem Rahmen stattfindende Anwendung biologischer Technologien, wie BECCS oder Aufforstung, eine Landfläche erfordern, die zweimal so gross ist wie Indien. Daher sei auch die Frage nach einer möglichen Verschärfung des Nord-Süd-Gefälles berechtigt, meint Lenzi: «Besteht nicht das Risiko, dass die Länder im Norden die Länder im Süden bezah-

len, damit diese Flächen zur Verfügung stellen?» Der Forscher erklärt, dass in Anbetracht des Klimanotstands die Nutzung von NET im grossen Massstab in Betracht gezogen werden müsse. Aber die Bedingungen dafür müssten klar sein: «Ihre Nutzung ist in internationalen Abkommen zu regeln, die eine gerechte Risikoverteilung gewährleisten.»

Laut Dominic Lenzi ist das grösste ethische Problem im Zusammenhang mit den NET jedoch anders gelagert: «Wenn Sie Machthabern – momentan noch fiktive – Technologien anbieten, die eine Lösung des Klimaproblems in Aussicht stellen, liefern Sie ihnen einen Vorwand, ihre Bemühungen zur Eindämmung der Klimaerwärmung nicht mehr voranzutreiben.» Seiner Ansicht nach ist es daher von grundlegender Bedeutung, dass die NET nicht anstelle der allgemeinen Bestrebungen zur Beschränkung von CO₂-Emissionen zum Einsatz kommen, sondern «vielmehr als Ergänzung zu diesen Bemühungen verwendet werden».

Wie Auswirkungen abfedern?

Neben den Ansätzen, die direkt auf das Klimasystem einwirken sollen, verspricht eine Technologie eine bessere Anpassung an den Klimawandel: das Genome Editing. Gerade die Landwirtschaft sieht sich wegen der Erderwärmung und der zu erwartenden klimatischen Extremereignisse mit grossen Herausforderungen konfrontiert. Deshalb wird daran gearbeitet, mittels Kreuzungen Pflanzen zu entwickeln, die besser an Trockenheit und Hitze angepasst sind, die aber auch widerstandsfähiger gegenüber Krankheiten und Schädlingen sind. Dieser Prozess braucht allerdings Zeit, das Genom Editing hingegen bietet kurzfristige Lösungen.

Diese Technologie nutzt sogenannte Genschere wie TALEN oder CRISPR/Cas. Gemäss den Befürwortern heben sich diese Hilfsmittel von den anderen Methoden durch ihre relative Einfachheit und ihre Zugänglichkeit ab. So ermöglichen sie es etwa, Gene oder Genabschnitte individuell zu verändern. Sie können aber auch an einer Transgenese ohne Einsatz von Vektoren beteiligt sein (d. h. ohne Ein-

schleusen eines Transgens). Es wäre so möglich, bei einer bestehenden Handelssorte gezielt individuelle Eigenschaften einzuführen, etwa eine Resistenz gegen eine Krankheit. «Diese molekularen Hilfsmittel wecken viele Hoffnungen, rasch leistungsfähigere Sorten bereitzustellen», erklärt Anne Gabrielle Wüst Saucy, Chefin der Sektion Biotechnologie des BAFU. Sie präzisiert, dass sich diese neuen Sorten noch in der Validierung befinden: «Auch wenn die Phase für Forschung und Entwicklung scheinbar verkürzt wird, muss die Risiko- und Leistungsbeurteilung in der Praxis bestätigt werden. Und das braucht Zeit.»

Andererseits häufen sich vor dem Hintergrund der Klimaerwärmung auch kurzfristige Wetterschwankungen zwischen Dürreperioden und extremen Niederschlägen. Es fragt sich, ob die Genom-Editierung Lösungen für diese Herausforderungen bieten kann. Und ein weiterer Gedanke drängt sich auf: «Seit mehreren Jahren stellen wir einen Rückgang bei der Vielfalt der anbaufähigen Sorten fest. Man kann sich auch fragen, ob eine Steigerung der Diversität den Auswirkungen des Klimawandels auf die schweizerische Landwirtschaft nicht besser Rechnung tragen würde als die Nutzung der Genom-Editierung», hält Anne Gabrielle Wüst Saucy fest.

Vorsorgeprinzip zuerst

Gegenwärtig lässt sich noch nicht abschätzen, inwiefern die Genom-Editierung zeitliche Einsparungen ermöglicht. Ausserdem sind die Risiken dieser Technologie momentan noch nicht hinreichend bekannt. Daher ist es unabdingbar, die Forschung zu vertiefen und schrittweise vorzugehen. Anne Gabrielle Wüst Saucy erinnert in diesem Zusammenhang daran, dass «das Vorsorgeprinzip oberste Priorität hat».

Eva Gelinsky, Mitglied der Eidgenössischen Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich (EKAH), unterstreicht ebenfalls die Notwendigkeit, mehr über die Genom-Editierung zu erfahren. «Die ersten Studien haben gezeigt, dass Prozesse wie CRISPR/Cas nicht nur den Zielbereich des Pflanzengenoms verändern, sondern anderswo

auch indirekte Folgen haben.» Es ist daher von grösster Wichtigkeit, die geltende Gentechnikgesetzgebung sowie das Vorsorgeprinzip immer im Blick zu haben. «Das Vorsorgeprinzip kommt in Situationen zum Zug, wo sich schwere Schäden ergeben können.» Daher sind nicht nur präventive Massnahmen zu ergreifen, sondern auch Daten zu sammeln, die es erlauben, die Wahrscheinlichkeit solcher Schäden zu bestimmen. Denn nur auf dieser Grundlage kann das Risiko abgeschätzt werden. Es ist wichtig, kritisch zu prüfen, ob diese Technologien einen signifikanten Beitrag zur Bewältigung der Herausforderung leisten können, welche die Klimakrise für die Landwirtschaft bedeutet. Grundsätzlich ist Eva Gelinsky der Meinung, dass ein Systemwandel in unserer Landwirtschaft wichtiger ist, als auf die prioritäre Anwendung der neuen Technologien zu setzen.

Ethik als Kompass

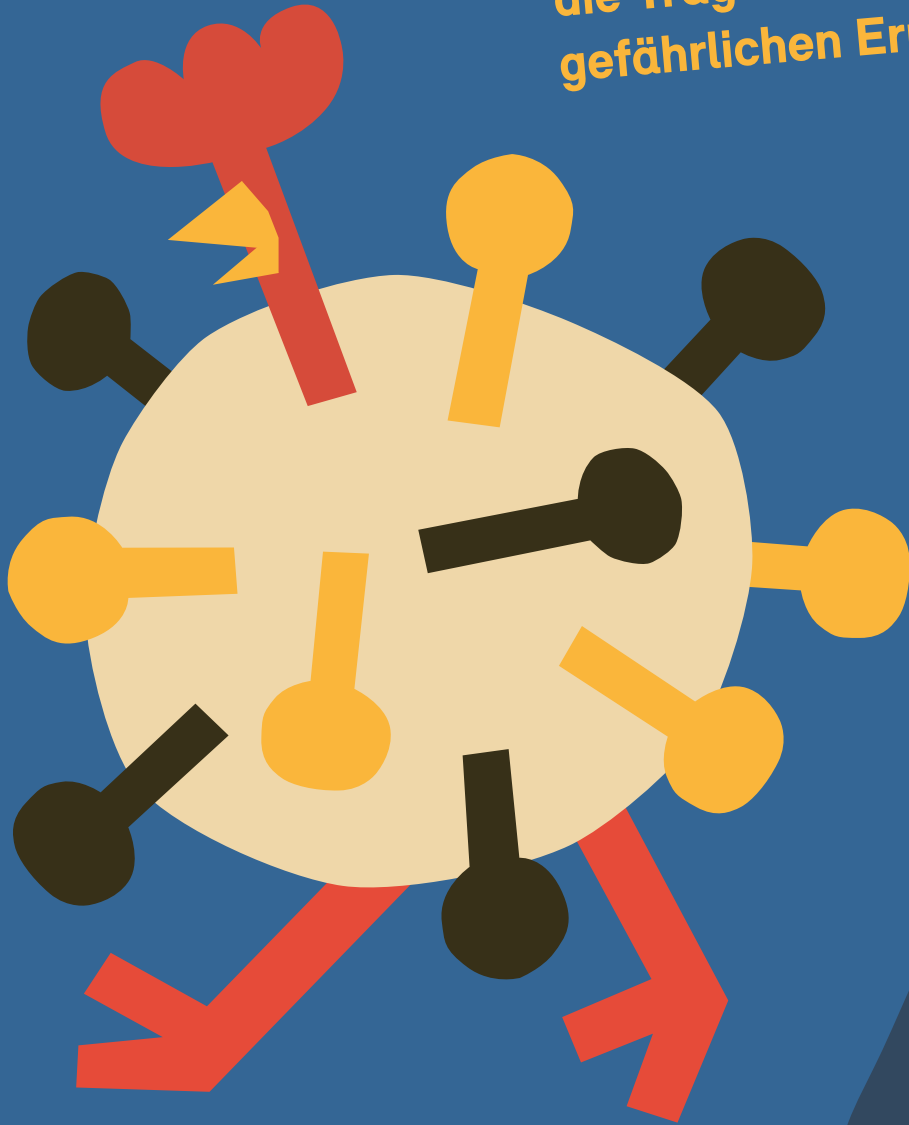
In Anbetracht der enormen Herausforderung, die der Klimawandel für die Weltbevölkerung darstellt, könnte die Nutzung neuer Technologien ein Teil der Lösung sein. Aber wie können diese Mittel optimal eingesetzt werden, wenn eine ausreichende Beurteilung noch nicht möglich ist oder wenn sie – in gewissen Fällen – eher nach Science-Fiction klingen? «Die Ethik kann uns als Kompass dienen», meint Andreas Bachmann, der beim BAFU für ethische Fragen zuständig ist. Forscher Dominic Lenzi teilt diese Ansicht und bedauert, dass die Ethik als Wegweiser bei der Gesetzgebung noch zu wenig zum Tragen kommt.

Link zum Artikel
bafu.admin.ch/magazin2021-3-06

Sophie Wenger Hintz | Sektion Klimapolitik | BAFU
sophie.wenger@bafu.admin.ch

Anne Gabrielle Wüst Saucy | Chefin der Sektion Biotechnologie | BAFU
annegabrielle.wuestsaucy@bafu.admin.ch

Dürfen wir alle Nutz-
und Wildtiere töten,
die Träger eines für uns
gefährlichen Erregers sind?



Erreger

Zoonosen

«Wie gehen wir mit Tieren um, die Krankheiten übertragen?»

Für Infektionskrankheiten, die von Tieren auf Menschen überspringen können und umgekehrt, sind wir selbst verantwortlich. Das hat mit unserem Verhältnis zur Umwelt zu tun. Text: Christian Schmidt

Nur eine Routineuntersuchung. Der Tierarzt an der Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern entnimmt dem Kater eine Urinprobe. Nach 24 Stunden wächst nichts in der Petrischale, alles gut. Doch nach 96 Stunden zeigt sich ein Niederschlag. Das macht dem Tierarzt Sorgen, weshalb er eine zweite Urinprobe nimmt. Das selbe Ergebnis: Im Urin leben Bakterien namens *Francisella tularensis*. Nun gibt es keinen Zweifel mehr. Der Kater ist mit dem Erreger der Tularämie infiziert. Die Krankheit, auch als Hasenpest bezeichnet, gehört zu den Zoonosen, also zu den Infektionskrankheiten, die zwischen Menschen und Tieren übertragen werden können. Unbehandelt verläuft die Tularämie tödlich.

Das ist im März 2019. Ein gutes Jahr später publiziert die Fachzeitschrift «Veterinary Research» den Fall mit dem Vermerk, man habe in der Schweiz den «europaweit» ersten Fall einer Tularämie bei einer Hauskatze entdeckt, was «ein erhebliches Risiko für Besitzer, tierärztliches Personal und andere Menschen» bedeute.

COVID-19, Schweinepest ...

Doch der Artikel wird kaum zur Kenntnis genommen, denn inzwischen ist bereits eine weitere Krankheit von Tieren auf den Menschen übergesprungen (so eine weit verbreitete These), und die macht weit mehr Sorgen: COVID-19. Aber auch damit nicht genug: Im Sommer 2020 warnt eine chinesische Forschungsgruppe vor einer neuen Form der Schweinepest, ausgelöst durch ein Virus na-

mens G4. Dieses Virus besitze alle wesentlichen Merkmale, um Menschen infizieren und sich an sie anpassen zu können. Am Horizont droht also eine weitere Zoonose, und auch sie hat das Potenzial zu einer grossflächigen Verbreitung.

Die World Organisation for Animal Health geht davon aus, dass heute 75 Prozent aller neu entstehenden Infektionskrankheiten tierischen Ursprungs sind. Die Zahl der Zoonosen nimmt dabei zu; allein in den letzten zehn Jahren dürfte sie sich verdreifacht haben. Eine Entwicklung, die Fragen aufwirft: Wie konnte es so weit kommen? Weshalb haben wir nicht eingegriffen, als sich diese Entwicklung abzuzeichnen begann? Und was hat das alles mit Umwelt- und Tierethik zu tun?

Die World Organisation for Animal Health geht davon aus, dass heute 75 Prozent aller neu entstehenden Infektionskrankheiten tierischen Ursprungs sind.

One Health: Alles ist verbunden

Die Zunahme von Zoonosen ist die Folge eines aus den Fugen geratenen Verhältnisses zwischen Mensch, Tier und Umwelt. Vergessen geht gemäss der Weltgesundheitsorganisation (WHO), dass «die menschliche Gesundheit unauflöslich verknüpft ist mit Tiergesundheit und Tierhaltung». Eine der Möglichkeiten, um die gegenwärtige Situation zu verbessern, ist One Health, ein integrativer Ansatz, der Veterinär- und Humanmedizin sowie Umweltwissenschaften miteinbezieht. Basis dafür ist die Erkenntnis, dass alle drei Bereiche miteinander verbunden sind.

Geleitet vom Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) hat der Bund zur Umsetzung das

Unterorgan One Health geschaffen, in dem neben dem BLV die Bundesämter für Gesundheit (BAG), für Landwirtschaft (BLW) und für Umwelt (BAFU) sowie die entsprechenden kantonalen Stellen vertreten sind.

Da auch der Klimawandel ein wichtiger Treiber von Zoonosen ist, haben die Bundesämter zusätzlich das National Centre for Climate Services (NCCS) miteinbezogen. Das Unterorgan One Health hat die Aufgabe, Bund und Kantone bei der Koordination der Erkennung, Überwachung, Verhütung und Bekämpfung von Zoonosen und anderen Gefahren zu unterstützen. Zudem soll es sicherstellen, dass Synergiepotenziale erkannt und ausgeschöpft werden.

Inkubator für Viren

Die Gründe für die Zunahme der Zoonosen lassen sich einfach erklären: Verantwortlich ist eine uns bestens bekannte Spezies – sie heisst *Homo sapiens*. Indem wir uns ausbreiten, drängen wir die Natur zurück. Mensch und Tier kommen sich immer näher, Krankheiten können überspringen. Die Nachfrage nach Fleisch hat weltweit eine Massentierhaltung entstehen lassen, die zum Inkubator für Viren und Bakterien sowie deren Mutationen geworden ist. Konnte sich ein grosser Teil der Infektionskrankheiten bislang nur in wärmeren Breitengraden entwickeln, dringen sie nun aufgrund des Klimawandels immer weiter Richtung Norden vor.

Wie das Thema Zoonosen angehen? Bevor man auf die grossen Fragen zum Verhältnis zwischen Mensch, Tier und Natur eintreten kann, steht für Andreas Bachmann, Ethiker beim BAFU, ein anderes Thema im Vordergrund: «Wir müssen auf der Basis plausibler wissenschaftlicher Hypothesen zuerst einmal möglichst alle bezüglich Zoonosen relevanten Risiken ermitteln – angesichts des nicht auszuschliessenden schwerwiegenden Schadens auch diejenigen, die eher unwahrscheinlich erscheinen. Das ist unsere moralische Pflicht.» In einem zweiten Schritt gelte es dann, die Risiken zu bewerten. «Die Frage nach dem Schwellenwert

akzeptabler Risikoexpositionen ist gleichermaßen ethisch wie auch rechtlich und politisch zentral», so Bachmann weiter. In einem dritten Schritt müssten die Risikomassnahmen definiert werden: «Ist der Schwellenwert überschritten, muss das Risiko auf ein akzeptables Mass reduziert werden.»

Alle Risiken untersuchen

Das BAFU hat den ersten Schritt bereits in Angriff genommen. Im Auftrag des Amtes untersucht das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin der Universität Bern zusammen mit dem Veterinärmedizinischen Labor der Universität Zürich, ob SARS-CoV-2 bei einheimischen Wildtieren nachweisbar ist. Graziella Mazza, Molekularbiologin in der Sektion Biotechnologie des BAFU und Initiatorin der Studie, erklärt: «Wir wollen wissen, ob Wildtiere zu einem Reservoir für das Virus werden könnten.» Falls ja, bestehe die Gefahr, dass das Virus in der Zukunft von Wildtieren auf Haustiere zurückspringt und von ihnen auf Menschen. Die Ergebnisse der Studie werden eine bessere Einschätzung der Risiken erlauben.

Ebenfalls aktiv in Sachen Risikoeermittlung ist das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) im Bereich der Haustiere. «Wir haben uns gefragt, ob und in welchem Rahmen

«Wenn wir immer tiefer in den Amazonas-Regenwald und damit in die letzten Refugien der Tiere vordringen, dann sind wir selbst schuld, wenn wir uns weitere Zoonosen holen.»

Marie-Pierre Ryser | Vetsuisse-Fakultät Universität Bern

auch Haustiere für SARS-CoV-2 empfänglich sind», sagt Dagmar Heim, Leiterin des Fachbereichs Tierarzneimittel. Schon seit März 2020 geht das Veterinärmedizinische Labor der Universität Zürich dieser Frage bei Hunden, Katzen, Pferden und Frettchen – domestizierten Iltissen – nach. Laut Heim sind diese Untersuchungen auch für die Humanmedizin von Bedeutung. Entsprechend engagiert sie sich für eine Zusammenarbeit aller Disziplinen im One-Health-Ansatz (siehe Box, S. 34). «Im Umgang mit Zoonosen braucht es einen integrativen Ansatz. Tier- und Humanmedizin müssen zusammenarbeiten.» Darüber hinaus fordert sie einen Einschluss der Umweltwissenschaften, da Zoonosen ebenso eine Folge unseres Umgangs mit der Natur sind.

Verhältnis überdenken

Die Risiken zu ermitteln und zu bewerten sowie allenfalls Massnahmen zu ergreifen, genügt aber nicht, um der Bedeutung und der Gefahr der Zoonosen zu entsprechen. «Dies führt uns vor Augen, dass wir über das heutige Verhältnis zwischen Natur, Tier und Mensch vertieft nachdenken sollten», sagt Ethiker Andreas Bachmann. Ohne Ursachenbekämpfung ist damit zu rechnen, dass Zoonose auf Zoonose folgt. Dass dieses vertiefte Nachdenken zurzeit nicht genügend erfolge, sei angesichts der Pandemie verständlich: «Die Bevölkerung ist mit der Eindämmung der gesundheitlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen von

COVID-19 beschäftigt.» Sobald die akute Phase vorbei sei, sollte dieses Thema aber aufgegriffen und breit diskutiert werden. Es gelte dabei nicht nur, die Beziehung zwischen Mensch und Tier so zu gestalten, dass das Risiko für Zoonosen hinreichend reduziert werden könne. Unsere Einschätzung des moralischen Stellenwerts von Tieren müsse ebenfalls hinterfragt werden: «Wie sollen wir mit Tieren umgehen, wenn sie Krankheiten übertragen?»

Das sind Fragen, mit denen sich auch Marie-Pierre Ryser auseinandersetzt. Die Professorin an der Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern und Leiterin des Forschungsprojekts über das mögliche Vorkommen von SARS-CoV-2 unter Wildtieren sagt: «Wenn wir immer tiefer in den Amazonas-Regenwald und damit in die letzten Refugien der Tiere vordringen, damit wir mehr Soja für noch mehr Fleisch anpflanzen können, dann sind wir selbst schuld, wenn wir uns weitere Zoonosen holen.» Ryser ist nicht erstaunt über die derzeitige Pandemie: «Ich habe vor Jahren eine Literaturrecherche über Corona-Viren und Fledermäuse gemacht, und da war die ganze heutige Situation bereits prognostiziert. Wir wussten, was kommt, aber niemand nahm es ernst.»

Katharina Stärk, Abteilungsleiterin beim BLV, unterstützt die Aussage, dass wir das Thema grundsätzlicher angehen müssen. Wie wir heute mit der Natur und den Tieren umgehen, sei zwar Ausdruck der Gesellschaft zu Beginn des 21. Jahrhunderts, aber nicht in Stein gemeisselt. «Wenn wir der nächsten Generation andere Wertvorstellungen beibringen und diese die Wertvorstellungen weitervererbt, besteht Hoffnung, dass sich der Status quo ändert.»

[Link zum Artikel](https://www.bafu.admin.ch/magazin2021-3-07)
bafu.admin.ch/magazin2021-3-07

Jérémie Millot | Abteilung Boden und Biotechnologie | BAFU
jeremie.millot@bafu.admin.ch

Ist das staatliche «Nudgen» eine unzulässige Manipulation der Bürgerinnen und Bürger oder eine legitime Massnahme?



Unzulässig



Legitim



Regulierungsinstrumente

Die Grenzen des Anstupsens

Die Umweltpolitik des Bundes kann auf eine Vielzahl von Instrumenten zugreifen, um ihre Ziele zu erreichen. Mit dem Nudging – dem Anstupsen – ist ein elegantes, viel gepriesenes Mittel hinzugekommen: Ohne Verbote oder Gebote lassen sich damit gewünschte Verhaltensänderungen herbeiführen. Allerdings ist «nudging» nicht in jedem Bereich angemessen. Text: Nicolas Gattlen

Eigentlich sollten wir alle ein grosses Interesse daran haben, der Umwelt Sorge zu tragen, ist doch der Umweltschutz – auch rein ökonomisch – auf längere Sicht vorteilhafter als eine Welt voller ökologischer Schäden. Im Alltag aber scheinen wir dieses Interesse gern auszublenden. Auch wenn uns die negativen Folgen bekannt sind, entscheiden wir uns beim Einkauf doch für umweltschädigende Produkte, fahren mit dem Auto ins nahe Sportcenter und verlängern das konventionelle Strommix-Abo. Warum aber handeln wir so?

In zahlreichen Experimenten zeigte sich, dass Menschen umweltbewusster handeln, wenn sie wissen, dass ihre Mitbürgerinnen und Mitbürger ebenfalls umweltbewusster leben.

Hitzig gegen rational

Die Verhaltensökonomie hat darauf zahlreiche Antworten gefunden. Einer ihrer prominentesten Vertreter, der Amerikaner Richard Thaler, wies beispielsweise nach, dass Menschen aufgrund von «kognitiven Einschränkungen» dazu neigen, die kurzfristigen Auswirkungen stärker zu gewichten

als die in fernerer Zukunft liegenden Folgen. Zugleich stellte er einen «Mangel an Selbstkontrolle» fest: In unserem Gehirn ringe der «hitzköpfige Macher» mit dem «rationalen Planer». Ersterer denke eher kurzfristig, sei ungeduldig und handle spontan; Letzterer verfolge langfristige Interessen und fälle Entscheidungen nach reiflicher Überlegung. Es sei ein Kampf, den allzu oft der «hitzköpfige Macher» gewinne.

Just dieser Hitzkopf lässt sich auch zum Guten nutzen, glaubt Richard Thaler, der für seine Forschungsarbeiten 2017 den Nobelpreis erhielt. Man müsse nur die Entscheidungsumgebung so gestalten, dass sie unser spontanes Tun in die gewünschte Richtung lenkt.

Veränderte Voreinstellung

Bereits in den 1990er-Jahren konnte Thaler aufzeigen, dass sich mit einer winzigen Systemänderung der Lebensabend von Millionen von Menschen verbessern lässt. Ihm war aufgefallen, dass sich viele Amerikanerinnen und Amerikaner davor drücken, einen Teil ihres Lohns in die betriebliche Altersvorsorge zu investieren – auch wenn sie es sich leisten konnten. Also entwickelte er ein sogenanntes Opting-out-Modell: Statt dass sich die Arbeitnehmenden aktiv für die Teilnahme an der betrieblichen Vorsorge entscheiden mussten (Opting-in), war die Teilnahme nun als Standard vorgegeben. Wer ihn nicht übernehmen wollte, musste sich aktiv dagegen entscheiden. Bald darauf stieg die Teilnahmequote von knapp 50 auf 85 Prozent.

In der Fachwelt hat sich für den Einsatz von verhaltensökonomischen Instrumenten wie dem Setzen von Vorgabewerten (Default) der Begriff Nudging etabliert, zu Deutsch: einen Anstoss geben, stupsen. Richard Thaler und der amerikanische Rechtswissenschaftler Cass Sunstein verwendeten den Begriff erstmals in ihrem 2008 erschienenen Bestseller «Nudge. Wie man kluge Entscheidungen anstösst». Darin führen sie interessante und auch überraschende Praxisbeispiele auf: So verbesserten Kinder ihre Schulleistungen, nachdem man ihnen den Wert einer guten Ausbildung anhand des Unterschieds zwischen einem Kleinwagen und einem Luxusgefährt dargestellt hatte. Ein Spiegel hinter dem Buffet bewog Kantinebesuchende dazu, zu Früchten statt Donuts zu greifen. Und in zahlreichen Experimenten zeigte sich, dass Menschen umweltbewusster handeln, wenn sie wissen, dass ihre Mitbürgerinnen und Mitbürger ebenfalls umweltbewusster leben.

Hype um «libertären Paternalismus»

Im angelsächsischen Raum griff die Politik die Ideen des Nobelpreisträgers mit Begeisterung auf: US-Präsident Barack Obama gründete, wie auch der britische Premier David Cameron, eine eigene Nudging-Einheit innerhalb der Verwaltung. Rasch folgten Dutzende weitere Staaten und öffentliche Einrichtungen. Es entstand – auch in Umweltschutzkreisen – ein richtiggehender Hype um dieses neue Polit-Tool, das Richard Thaler und Cass Sunstein als «libertären Paternalismus» verkauften: Der Staat lenkt, ohne Verbote und Gebote. Niemand wird zu etwas gezwungen, man wird nur gestupst, zum eigenen Vorteil.

Allerdings erntet das Konzept auch Kritik: Kann der Staat mit Sicherheit wissen, was die langfristig optimale Entscheidung für das Individuum ist? Und kann er sicher sein, dass das «Vernünftige» stets das Bessere für die geschubste Person ist? Ein Raucher etwa mag sich der Gesundheitsrisiken

Verhaltensökonomie im Dienste des Umweltschutzes

Um die Ziele der Umweltpolitik zu erreichen, stehen dem Bund rund 30 Instrumente zur Verfügung – von freiwilligen Vereinbarungen über Infokampagnen und finanzielle Anreize bis zu Geboten und Verboten. Mithilfe der Verhaltensökonomie lässt sich die Effektivität dieser Instrumente deutlich verbessern. Im Vergleich zum standardökonomischen Ansatz, bei dem menschliches Verhalten oft mit monetären Kosten-Nutzen-Abwägungen begründet wird, berücksichtigt der verhaltensökonomische Ansatz weitere Faktoren zur Erklärung menschlichen Verhaltens. So werden unter anderem Gewohnheiten, Werte, soziale Normen sowie Status- und Zeitpräferenzen als wichtige Treiber miteinbezogen. Diese können einen bedeutenden Einfluss auf die Wirkung einer Massnahme haben. Innerhalb des BAFU verfügt die Sektion Ökonomie

über das entsprechende Fachwissen; sie bietet den verschiedenen Abteilungen des Amtes Beratungen an.

Verhaltensökonomische Instrumente wie das Nudging werden derzeit in der Umweltpolitik des Bundes nicht eingesetzt, obschon die rechtlichen Grundlagen dies ermöglichen. Genutzt wird die Methode hingegen von mehreren Schweizer Stadtwerken: Sie haben ihre Voreinstellung (Default) auf einen «grünen» Strommix festgelegt, der aus einem grösseren Teil an Ökostrom besteht, dafür aber etwas teurer ist. Wer günstigeren – und weniger umweltfreundlichen – Strom beziehen möchte, kann dies tun, muss aber die Voreinstellung ändern. Die Statistiken der Stadtwerke zeigen, dass zwischen 70 und 85 Prozent der Haushalte den Default-Wert unverändert lassen.

bewusst sein und mit seiner Sucht hadern, vielleicht aber hilft ihm das Rauchen, Stress abzubauen, soziale Kontakte zu pflegen und zufriedener zu leben. Was Thaler als irrationale «Fehlentscheidung» bewertet, die es zu korrigieren gilt, kann für die einzelne Person durchaus sinnvoll und beglückend sein.

Nudging kann einen wichtigen Beitrag leisten, reicht aber nicht, um die Klima- und Biodiversitätsziele zu erreichen.

Der «Nannystaat»

Umstritten ist auch die Annahme, dass es in der Natur des Menschen liegt, «Fehlentscheidungen» zu treffen, und dass es deshalb äusserer Eingriffe bedarf – und zwar permanent, weil wir nun einmal unverbesserliche Mängelwesen sind. Gerd Gigerenzer, emeritierter Direktor des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung in Berlin, kritisiert, dass mit Nudging versucht werde, Menschen von aussen zu steuern, ohne ihre Kompetenzen zu erhöhen. Man kenne das aus der DDR, wo die Bürgerinnen und Bürger «von der Wiege bis zur Bahre» geschoben worden seien. Die Folge: Der «Nannystaat» ziehe unmündige Menschen heran, die kaum noch fähig oder willens seien, sich mit ihren Problemen oder mit gesellschaftlichen Fragen auseinanderzusetzen und selbstständig Entscheidungen zu fällen.

Gewarnt wird zudem vor dem steigenden Konformitätsdruck, den der sanfte Paternalismus erzeuge. Würden beispielsweise Autos mit Aufklebern bestückt, die den Treibstoffverbrauch zeigen, müssten die «Umweltsünder» fürchten, öffentlich an den Pranger gestellt zu werden. Am Ende wären wir ein Volk «unerträglich braver Spiesser», meint Jan Schnellenbach, Wirtschaftswissenschaftler an der Technischen Universität in Cottbus.

Demokratisch legitimierte Ziele

Diese Kritiken greifen allerdings ins Leere, wenn staatliche Behörden das Nudging als Mittel einsetzen, um das Gemeinwohl zu stärken oder Schaden an Dritten abzuwenden – Ziele, die durchaus mit den Präferenzen des Einzelnen kollidieren können. Dass der Staat eine Verhaltensänderung der Bürgerinnen und Bürger herbeiführen will, ist nichts Neues, jedes Polit-Instrument zielt darauf ab. Philipp Röser, der sich in der Sektion Ökonomie des BAFU mit Regulierungsfragen befasst, hält das Nudging denn auch für ein berechtigtes Instrument – «unter der Voraussetzung, dass die Ziele demokratisch legitimiert sind, der gesetzgeberische Prozess eingehalten und das Vorgehen offen kommuniziert wird».

Auch gilt es von Fall zu Fall abzuklären, ob Nudging das angemessene Instrument ist, um das angestrebte Ziel zu erreichen. «In Bereichen wie dem Klima- und dem Biodiversitätsschutz etwa ist der Handlungsbedarf so gross, dass hier in erster Linie andere Instrumente eingesetzt werden müssen», erklärt Philipp Röser. Nudging komme höchstens als Ergänzung infrage. Tatsächlich wird die Wirkungsmacht dieses Instruments oft überbewertet: Erstens zielt es in der Regel nur auf Individuen, zweitens funktioniert es vor allem in denjenigen Bereichen, die keine grossen Anstrengungen oder Opfer erfordern. Kaum jemand lässt sich durch Nudging vom Fliegen abbringen. Es sind die tiefhängenden Früchte, die sich damit ernten lassen. Sie können ein wichtiger Beitrag sein, reichen aber nicht, um die Klima- und Biodiversitätsziele zu erreichen. Würde die Politik hier allein auf Nudging setzen, würde sie ihrer Verantwortung für das Gemeinwohl und die nachfolgenden Generationen nicht gerecht werden.

Link zum Artikel
bafu.admin.ch/magazin2021-3-08

Philipp Röser | Sektion Ökonomie | BAFU
philipp.roeser@bafu.admin.ch

Vor Ort



BE

Die Natur als Verkaufsargument

«Die Bauwirtschaft ist für knapp 20 Prozent der weltweiten Umweltverschmutzung verantwortlich. Wir können dazu beitragen, dass diese Branche ökologischer wird», sagt Jorge Christie, der mit zwei chilenischen Kollegen Strong by Form gegründet hat. Das Start-up-Unternehmen entwickelt – unter anderem in Zusammenarbeit mit der Berner Fachhochschule (BFH) – Technologien für verschiedene Produkte und Industriezweige, zum Beispiel nachhaltige Konstruktionslösungen aus Holz. Die Natur ist dabei ihr Vorbild: «Wir orientieren uns an Bäumen, an der Faserstruktur von Holz», erklärt Christie. «Bäume sind Hochleistungsstrukturen. Sie halten erstaunlichen Belastungen durch Wind und Schnee stand, weil sie die richtige Form, Dichte und Faserorientierung haben. Daraus

leiten wir Konstruktionen ab, mit denen bei minimalem Gewicht maximale Leistungen möglich sind.»

Als Prototyp hat das Unternehmen etwa eine Holzschale entwickelt, die bei minimaler Durchbiegung Lasten von über 300 Kilogramm trägt – und selbst nur 854 Gramm wiegt. Nach diesen Prinzipien entstehen zum Beispiel Verbindungselemente oder tragende Strukturen für die Bauwirtschaft.

strongbyform.com



GL

Ameisen suchen

Jedes Jahr sammelt das Naturzentrum Glarnerland Beobachtungen aus der Bevölkerung zu bestimmten Wildtieren und -pflanzen. 2021 ging es insbesondere um Waldameisen. Diese leben in Völkern mit einer oder mehreren Königinnen. Ihr emsiges Treiben spielt eine wichtige Rolle bei der natürlichen Regulation von Forstschädlingen sowie bei der Erhaltung einer gesunden Tier- und Pflanzenwelt. Zentrum ihrer Aktivitäten sind die Ameisenhaufen: Ohne diese können sie nicht überleben. Man findet die Haufen im Tal und bis auf rund 2400 m ü. M. im Gebirge. Ziel der Suchaktion war es, möglichst viele Nester von Waldameisen zu finden, damit sie bei der Pflege der Wälder und Weiden geschont werden können.

naturzentrumglarnerland.ch/naturzentrum/beobachtungsmeldungen



BS/BL

Der Vielfalt auf der Spur

Die beiden Basler Halbkantone haben botanisch viel zu bieten. Dass in dieser Region die Pflanzenwelt genau untersucht wird, ist eine uralte Tradition. Bereits 1622 wurde eine Liste der ersten Lokalfloren erstellt. Das Projekt «Flora beider Basel» des gleichnamigen Vereins in Zusammenarbeit mit den Herbarien der Universität Basel verfolgt nun das Ziel, eine aktuelle Übersicht über die botanische Situation zu schaffen. Interessierte sind aufgefordert, mitzuhelfen und ihre Beobachtungen zu melden. Langfristig bilden die Ergebnisse des Projekts eine fundierte Grundlage, etwa für die Ausarbeitung von kantonalen Aktionsplänen zum Schutz gefährdeter Arten.

herbarium.unibas.ch/de/flora-beider-basel/ | Interessierte melden sich bei: ramon.mueller@unibas.ch



SG

Finger weg von Pestiziden!

Wer Schädlinge und Unkräuter mit Giftstoffen bekämpft, trifft auch nützliche Kleintiere wie Regenwürmer und Honigbienen. Pestizide gelangen in den Boden, in Gewässer und ins Grundwasser, wo sie weiteren Schaden anrichten. Rückstände davon können so im Trinkwasser und in der Nahrungskette landen und die menschliche Gesundheit gefährden. Auch Private bekämpfen Unkräuter und unerwünschte Insekten in ihrem Garten zum Teil mit Pestiziden. Dagegen hat der Kanton St. Gallen eine Kampagne gestartet: Angesprochen werden die Hobbygärtnerinnen und -gärtner zum Beispiel über die Publikationskanäle der Gemeinden. Zudem stehen Flyer und Plakate zur Verfügung, um die Botschaften der Kampagne zu unterstützen.

mitdernatur.sg.ch



Der Weg ins Internet

Der AareLandWeg führt von Aarau über Olten nach Zofingen und weiter ins luzernische Wiggertal bis nach Dagmersellen-Buchs. Nun haben Schülerinnen und Schüler der Kantonsschule Zofingen die bestehenden Infotafeln auf einem Streckenabschnitt mittels QR-Codes digitalisiert. Mit Dokumentarfilmen, Interviews und Audio-Podcasts sowie Fotorafien und Drohnenaufnahmen beleuchten sie die Naturvielfalt im Gebiet Ruttiger, erforschen das Kanalsystem in Oftringen und die Naturlandschaft Hürntal; zudem geben sie Einblick in den Tagesablauf eines Storchs und widmen sich den Themen Renaturierung, Wasserkraft und Ökostrom.

aareland.ch/naherholung/aarelandweg



Japankäfer sofort melden

Der Japankäfer, ein melde- und bekämpfungspflichtiger Quarantäneschädling, tritt seit 2017 auch im Tessin auf. Deshalb startet dort ein Citizen-Science-Projekt, das auf die Unterstützung der Tessiner Bevölkerung zählt. Unter japankaefer.ch können eigene Beobachtungen auf einer interaktiven Karte eingetragen werden. Um gegen den Schädling effektiv vorzugehen, ist eine frühzeitige Erkennung zentral: Durch die Beobachtung des Käfers im Sommer lassen sich Eiablagen im Boden erkennen, und die Larven können biologisch bekämpft werden. Japankäfer verursachen Schäden an Wild- und Nutzpflanzen wie Beeren, Äpfel, Steinobst, Mais, Soja und Rosen. Im Tessin waren bis anhin Weinreben am stärksten betroffen.

Mauro Jermini
info@agroscope.admin.ch



Klima-Rap oder Umwelt-Podcast?

Der Musiker und ehemalige Geografielehrer Stefan Bregy besucht Klassen mit seinem fahrenden Tonstudio. Im Kanton Luzern hat er das Projekt «Umweltschutz im Ohr» lanciert, das vom Netzwerk für Kulturvermittlung «Schule und Kultur im Kanton Luzern» unterstützt wird. Mittlerweile wird das Projekt in 14 Kantonen gefördert. Bregy erstellt zusammen mit den Schülerinnen und Schülern Audio-Produkte nach Wahl: Podcasts, Songs oder Audio-Guides. Einzige Vorgabe: Das Thema muss mit Umweltschutz zu tun haben. Die Inhalte werden gemeinsam erarbeitet. Die Klasse 2f der Kantonsschule Reussbühl hat so einen Song zu Plastik auf dem Schulareal realisiert. Lehrerin Martina Erzinger sagt: «Es tut den Schülerinnen und Schülern gut, ihre alltäglichen Strukturen zu durchbrechen und kreativ zu sein.»

[youtube.com](https://www.youtube.com) > Das fahrende Tonstudio
info@dasfahrendetonstudio.ch



ZH/BE

Heizen mit Eis

Heizen mit Eis? Im Ernst? Ja, absolut! Zum Beispiel in Kloten: Dort macht sich ein Mehrfamilienhaus die Technologie zunutze und spart damit Kosten und CO₂-Emissionen. Das Heizkonzept besteht aus drei verschiedenen Elementen: einer Wärmepumpe, thermischen Solarkollektoren, die auf dem Dach befestigt sind, und einem Eisspeicher im Keller. Dieser dient als Energiereservoir für Zeiten im Jahr, wenn die Sonne allein nicht ausreicht, um die Häuser zu heizen. Dann holt sich die Wärmepumpe des Systems die Energie aus dem Eisspeicher. «Da die Wärmepumpe dem Wasser Energie entzieht, wandelt sich die Flüssigkeit nach und nach in Eis um und setzt in diesem Gefrierprozess Wärme frei – Wärme, die zum Heizen der Wohnungen genutzt werden kann», erklärt Reto Volz von

der Inag-Nievergelt AG, einem Unternehmen der BKW Building Solutions.

Sobald die Solarkollektoren eine Temperatur im positiven Bereich aufweisen, bringen sie das Eis wieder zum Schmelzen. So wechselt der Aggregatzustand während des gesamten Winters. In den Sommermonaten dagegen wird der Speicher, in dem sich dann Wasser befindet, durch die Solarkollektoren aufgeheizt – mit dem Ziel, möglichst grosse Energiemengen für den Winter zu speichern.

bkw.ch/de/ueber-uns/aktuell/blog/innovation-und-technologie/frau-meier-und-die-eisheizung

International

«Dann ist kein rationaler Dialog mehr möglich»

BAFU-Umweltdiplomatin Lydie-Line Paroz kümmert sich um internationale Klimaverhandlungen: ein Gespräch über tricksende Länder, Schweizer Verhandlungsgeschick und die Vorteile virtueller Konferenzen. **Interview: Peter Bader**



Lydie-Line Paroz

Bild: BAFU

Frau Paroz, was ist das Schwierigste an internationalen Klimaverhandlungen?

Lydie-Line Paroz: Das Schwierigste ist natürlich, dass die Interessen der verschiedenen Länder unterschiedlich und widersprüchlich sind. Was die Öffentlichkeit oft nicht sieht: Längst nicht alle verhandeln in guter Absicht. Einige Länder blockieren Entscheidungen, nur um später in den Verhandlungen ein Druckmittel zu haben und die anderen in Geiselschaft zu nehmen. Dann ist kein rationaler Dialog mehr möglich. Es gibt auch Länder, die versuchen, die Kluft zwischen Entwicklungs- und Industrieländern zu vertiefen.

Was kann man dagegen tun?

Im Anschluss an die UN-Klimakonferenz von 2009 in Kopenhagen haben die EU und 27 Länder den sogenannten Cartagena Dialogue ins Leben gerufen. Zu diesem Forum gehören Industrie- und Entwicklungsländer. Dort werden Verhandlungen vorbereitet und Lösungen gesucht sowie konkrete Textvorschläge erarbeitet. Die Schweiz beteiligt sich aktiv an diesen Gesprächen.

Welche Rolle kann die Schweiz grundsätzlich spielen?

Die Schweiz ist in einer guten Position, um eine Brücke zwischen Industrie- und Entwicklungsländern zu schlagen. Sie

versteht es, Allianzen zu bilden, und verfügt über eine gewisse Glaubwürdigkeit. Sie ist auch eine Ideengeberin und kann deshalb eine wichtige Rolle bei der Suche nach ehrgeizigen Lösungen spielen. So wie bei den Verhandlungen zum Pariser Klimaabkommen, wo unser Land erfolgreich darauf drängte, alle Finanzströme mit dem Abkommen in Einklang zu bringen.

In den vergangenen Corona-Monaten fanden viele Konferenzen online statt. Hat das die Verhandlungen gebremst?

Nein, so allgemein kann man das nicht sagen. Dank dem virtuellen Format konnten wir trotz der Verschiebung von persönlichen Verhandlungen Fortschritte bei den Beratungen erzielen. Die Delegationen haben sich schnell an diese Arbeitsweise gewöhnt. Das virtuelle Format eignet sich besonders gut für die gezielte Arbeit an Verhandlungstexten, weil es keine Ablenkungen gibt und man sich wirklich auf die konkreten Texte konzentrieren kann. In der Endphase der Verhandlungen sind allerdings persönliche Kontakte entscheidend.

Warum?

Nehmen Sie die G-20-Klimagespräche von 2020. Dort war die Schweiz in der Schlussphase sehr aktiv, um die verschiedenen Standpunkte miteinander in Einklang zu bringen und eine ehrgeizige Lösung zu finden. Dazu sind aber persönliche Treffen unabdingbar. In der Endphase von Verhandlungen ist es wichtig, dass man sich zusammensetzen und einigen kann. Sein Gegenüber von einer Idee zu überzeugen, hat auch eine psychologische Komponente. Über Skype oder Whatsapp fällt die weg.

Was gefällt Ihnen an Ihrer Arbeit als Umweltdiplomatin besonders?

Ich habe das Glück, meine Arbeitszeit der Bewältigung einer globalen Herausforderung zu widmen. Es ist also eine sinnvolle Arbeit. Spannend ist die gemeinsame Suche nach Lösungen mit Persönlichkeiten aus ganz unterschiedlichen Kulturen.

Recht



Der Windpark im Waadtländer Jura soll dereinst rund 5000 Haushalte mit Strom versorgen.

Bild: ky-sda

Grünes Licht für den Windpark Sainte-Croix

Das Bundesgericht genehmigt den Windpark in Sainte-Croix (VD) und weist damit Beschwerden von Umweltschutzorganisationen und Privatpersonen in den wesentlichen Punkten ab.

Der Windpark umfasst sechs Windräder im Gebiet Mont-des-Cerfs und Gittaz-Dessus im Waadtländer Jura. Diese werden inskünftig den Strombedarf von rund 5000 Haushalten decken (Jahresproduktion von 20 bis 26 Gigawattstunden). Das ist nun klar, nachdem das Bundesgericht dem Projekt endgültig grünes Licht erteilt und damit Beschwerden von Umweltschutzorganisationen und Privatpersonen in den wesentlichen Punkten abgewiesen hat.

Das Bundesgericht hielt zwar fest, dass das Projekt schutzwürdige Lebensräume beeinträchtigt, in denen bestimmte Brutvögel sowie weitere geschützte Arten leben. Es bestätigte aber das überwiegende nationale Interesse an der Stromproduktion aus erneuerbaren Energiequellen. Zudem kommt das Gericht zum Schluss, dass die Beeinträchtigungen im Rahmen der Natur- und Heimatschutzgesetzgebung zulässig seien, zumal die Ersatzmassnahmen sowohl für Brut- als auch für Zugvögel den gesetzlichen Vorgaben genügen. Eine zu deren Schutz verlangte Massnahme sei allerdings zu ergänzen: So verlangt das Bundesge-

richt, dass die Passstrasse auf den Col de l'Aiguillon jeweils vom 15. Dezember bis Ende Mai und nicht nur – wie ursprünglich vorgesehen – bis Ende März gesperrt werden muss. Damit soll insbesondere das Auerhuhn geschützt werden. In diesem Punkt teilt das Gericht die Ansicht der Beschwerdeführenden und des BAFU, das eine entsprechende Stellungnahme formuliert hatte.

Das Bundesgericht prüfte zudem die Auswirkungen des Windparks auf die Landschaft, sieht darin jedoch keine Rechtsverletzung. Beim Lärmschutz stellt es eine Überschreitung des Lärmbelastungsgrenzwerts bei einer Liegenschaft fest – dies, obwohl durch Projektoptimierungen bereits mehrere vorsorgliche lärmindernde Massnahmen umgesetzt wurden. Es sei im Rahmen einer Interessensabwägung nun zu prüfen, inwiefern weitere Massnahmen – wie eine zeitweise Drosselung der Windturbine – noch verhältnismässig seien. Andernfalls könnten dem Betreiber Erleichterungen bei der Einhaltung des Belastungsgrenzwerts gewährt werden.

Das Projekt geht nun wieder zurück an das Verwaltungsgericht des Kantons Waadt, das zu den vom Bundesgericht beanstandeten Punkten eine neue Entscheidung fällen muss.

Erweiterte Hochwasservorhersagen

Mit Warnungen vor Überschwemmungen schützen

Dank rechtzeitiger Warnungen des Bundes vor Hochwassern lassen sich kostspielige Schäden vermeiden. Demnächst bietet das BAFU die hydrologischen Vorhersagen für Flüsse und Seen auch im Einzugsgebiet des Doubs an und schliesst damit eine der letzten Lücken im schweizweiten Netz. **Text: Kaspar Meuli**

Der Sommer 2021 fiel weitgehend ins Wasser. Eine Endlosschleife von Südwestströmungen schob im Juni und Juli fast permanent feuchtlabile Luft – mit eingelagerten kräftigen Gewittern – in den Alpenraum. Allein in der Periode vom 12. bis zum 15. Juli fielen in der Schweiz verbreitet mehr als 100 Liter Regen pro Quadratmeter auf bereits stark durchnässte Böden. Dementsprechend führten viele Fließgewässer Hochwasser. An der Messstation Bern-Schönau flossen am frühen Nachmittag des 16. Juli 561 Kubikmeter Wasser pro Sekunde durch das Bett der Aare. Dieser Wert liegt gut 29 Prozent über dem bisherigen Juli-Rekord und nur 52 Kubikmeter unter der je gemessenen Höchstmarke von 613 Kubikmetern im nassen Mai 1999. Das BAFU rief für die Aare denn auch die höchste Gefahrenstufe 5 aus.

Matte-Quartier geschützt

Anders als etwa im Katastrophen-Sommer 2005 – mit Schäden durch Hochwasser von rund 3 Milliarden Franken im gesamten Land – stand das nahe der Aare gelegene Berner Matte-Quartier aber dieses Mal nicht meterhoch unter Wasser. Bereits am 10. Juli – also noch vor dem intensiven Dauerregen – baute nämlich die lokale Feuerwehr entlang des Stadtflusses mobile Hochwasserschutzinstallationen auf. Sie stützte sich bei ihren vorsorglichen Massnahmen auf die rechtzeitigen Warnungen des BAFU, den damals bereits hohen Wasserstand und die Wetterprognosen, die für das Einzugsgebiet der Aare tagelange Intensivniederschläge vorhersagten. Grössere Schäden an Ge-

bäuden und Infrastruktur liessen sich auch dadurch verhindern, dass die Rettungskräfte im Bereich der Schwellen in der Matte das Schwemmholz regelmässig entfernten. Weil der sichere Wasserdurchfluss der Aare dadurch jederzeit gewährleistet war, konnte es gar nicht erst zu einem gefährlichen Rückstau der Wassermassen kommen. Zudem hatte die Regulierungsbehörde des Kantons Bern noch vor dem grossen Regen den Wasserstand des Thunersees vorsorglich abgesenkt.

Hochwasser gehören in unserem Land zu den kostspieligsten Naturgefahren. Obwohl die Schweiz viel für den Schutz vor Naturgefahren leistet und fortschrittliche Ansätze verfolgt, leben nach wie vor 1,8 Millionen Menschen in hochwassergefährdeten Gebieten. Zudem befinden sich 1,7 Millionen Arbeitsplätze sowie Sachwerte im Umfang von 840 Milliarden Franken in solchen Gefahrenzonen. Überdies zeichnet sich ab, dass dieses Gefahrenpotenzial durch die Klimaveränderung und die immer intensivere Landnutzung weiter zunimmt.

Verlässliche Hochwasservorhersagen sind für die Schweiz also von grosser Bedeutung. Wenn es darum geht, das Schadensausmass zu reduzieren, erweisen sich die Warnung und die Alarmierung als besonders kostenwirksame Massnahmen. Erfolgen sie rechtzeitig, ermöglichen sie präventives Handeln – etwa den Aufbau von mobilen Schutzbauten oder die Evakuierung der Bevölkerung.

Neu auch für den Doubs

Im Hochwasserdispositiv des Bundes fällt dem BAFU die Aufgabe zu, Behörden und Bevölkerung



Anders als im Katastrophen-Sommer 2005 (links) stand das Berner Matte-Quartier 2021 (rechts) nicht meterhoch unter Wasser. Die in der Zwischenzeit ergriffenen Schutzmassnahmen haben sich bewährt.

Bilder: sda-ky | Raphael Moser

vor Hochwasser zu warnen. «Mit unserem hydrologischen Vorhersagedienst leisten wir vor und während eines Ereignisses einen Beitrag zum integralen Risikomanagement», betont Therese Bürgi, Chefin der BAFU-Sektion Hydrologische Vorhersagen. Das BAFU hat in den vergangenen Jahren den Vorhersagedienst laufend ausgebaut und für immer mehr Flussgebiete entsprechende Modelle erstellt. Nun wird mit dem Einzugsgebiet des Juraflusses Doubs an der französisch-schweizerischen Grenze in den kommenden Monaten die letzte grössere Lücke geschlossen.

Der breiten Öffentlichkeit sind die aktuellen Abflüsse und Wasserstände der fliessgewässer und Seen bereits seit Jahren zugänglich. Heute finden Interessierte auf dem Internetportal des BAFU unter hydrodaten.admin.ch (> Aktuelle Situation und Vorhersagen > Vorhersagen) Mehrtagesprognosen für rund 50 Messstationen. Den Behörden stehen solche Vorhersagen auf der Gemeinsamen Informationsplattform Naturgefahren (GIN) für rund 200 Stationen zur Verfügung.

Ins Rollen kam der Ausbau der Hochwasservorhersagen durch das Projekt Optimierung von Warnung und Alarmierung bei Naturgefahren (OWARNA). Es wurde im Nachgang zu den verheerenden August-Hochwassern in den Jahren 2005 und 2007 im Auftrag des Bundesrates ins Leben gerufen.

Die ersten Hochwasserprognosen gab es hierzulande bereits in den 1980er-Jahren – damals allerdings nur für das Einzugsgebiet des Rheins. «Während der vergangenen Jahre haben wir zunehmend die ganze Schweiz hydrologisch abgedeckt, das heisst auch die ausländischen Zuflüsse in unsere Gewässer», erklärt Karsten Jasper, BAFU-Experte für hydrologische Modelle. «Parallel zu diesem Ausbau hat das Amt auch die Infrastruktur auf den neusten technischen Stand gebracht.»

Ein mehrköpfiges Fachteam analysiert permanent die aktuelle Situation sowie den Verlauf der Pegelstände und der Abflüsse und sagt anhand von Computermodellen die künftige Entwicklung vorher.

Breite Palette von Messdaten

Zur Kundschaft, der das BAFU die täglichen Prognosen anbietet, zählen Kantons- und Gemeindebehörden, aber auch Unternehmen wie Wasserkraftwerke oder Schifffahrtsgesellschaften. Die Vorhersagen basieren auf einer Kombination von gemessenen und modellierten Daten. So stammen die Wetterdaten von rund 1000 Stationen und werden vom Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz), den Kantonen und dem angrenzenden Ausland geliefert. Dagegen misst das BAFU die hydrologischen Daten entweder selbst an seinen automatisierten hydrometrischen Stationen oder bezieht sie von den Kantonen. An den übers Land verteilten Messstandorten wird eine Vielzahl von Parametern erfasst – so etwa Niederschlagsmenge, Temperatur, Sonneneinstrahlung, Abflüsse und Wasserstände. Zusätzlich berechnet das Modell Informationen über den schweizweiten Zustand der Wasserspeicher, des Bodens, des Grundwassers und der Schneedecke.

«Die Interpretation der hydrologischen Vorhersagemodelle durch die Prognostikerin oder den Prognostiker ist zentral.»

Karsten Jasper | BAFU

Die Zusammenarbeit mit MeteoSchweiz ist nicht nur für den Bezug von Wetterdaten wichtig. «Wir nutzen auch die mehrtägigen Wetterprognosen als Input für unsere hydrologischen Modelle», erklärt Karsten Jasper. Während Hochwasserereignissen steht das BAFU mit MeteoSchweiz und den Kantonen jeweils in engem Kontakt, um die Situation fundiert beurteilen zu können. Der Bund publiziert dann laufend aktualisierte Vorhersagen und erneuert die entsprechenden Warnungen.

Hinter den Vorhersagen stecken also komplexe Computermodelle, die vor ihrem operationellen Einsatz ausführlich geeicht und getestet worden sind. Das BAFU-Prognoseteam setzt derzeit verschiedene hydrologische Modelle ein. Im Zentrum steht das modulare Abfluss- und Wasserhaushaltsmodell WaSiM, das sich seit 20 Jahren in Forschung und Praxis bewährt. Doch aller ausgeklügelten Software zum Trotz bleibt die menschliche Erfahrung bei der Beurteilung der Resultate wichtig. «Die Interpretation der hydrologischen Vorhersagemodelle durch die Prognostikerin oder den Prognostiker ist zentral», sagt Karsten Jasper. Dieses Know-how kann die Kundschaft auch im direkten telefonischen Kontakt nutzen.

Wichtig für die Planung

Das BAFU veröffentlicht jedoch nicht nur Hochwasserwarnungen. Zu den Vorhersageprodukten gehören auch hydrologische Bulletins, die zweimal wöchentlich die aktuelle Situation, die Wetterentwicklung und die hydrologischen Vorhersagen für die nächsten drei Tage zusammenfassen. Die auch in Form von Grafiken veröffentlichten Modellresultate zeigen die Messwerte der letzten Stunden sowie die erwarteten Stundenmittelwerte für die kommenden drei Tage.

Verlässliche Informationen über künftige Abflüsse und Wasserstände sind nicht nur in Bezug auf Naturgefahren entscheidend. Auch Reedereien, Kraftwerke oder Unternehmen mit grossem Bedarf an Nutzwasser benötigen für ihre Planung hydrologische Vorhersagen. Nicht zu vergessen sind zudem die Behörden, welche die Verantwortung für die Regulierung der Seen tragen. Die Pegelstände der meisten grösseren Schweizer Seen schwanken

nämlich nicht auf natürliche Weise, sondern werden anhand von Regulierreglementen mittels Schleusen gesteuert. Bei grossen Hochwassern wird das zum Teil erhebliche Rückhaltevolumen der Seen genutzt, und die Steuerung erfolgt aufgrund ausgehandelter Absprachen zwischen allen Beteiligten.

Das BAFU wird die eingesetzten Modelle weiter verfeinern. Es will ab Sommer 2023 auch bei der Hochwasserwarnung für kleinere Flüsse mehrere Gefahrenstufen unterscheiden können. Gleichzeitig plant das Amt, in ausgewählten Testgebieten eigene Erfahrungen mit hydrologischen Kurzfristvorhersagen (Nowcasting) zu sammeln.

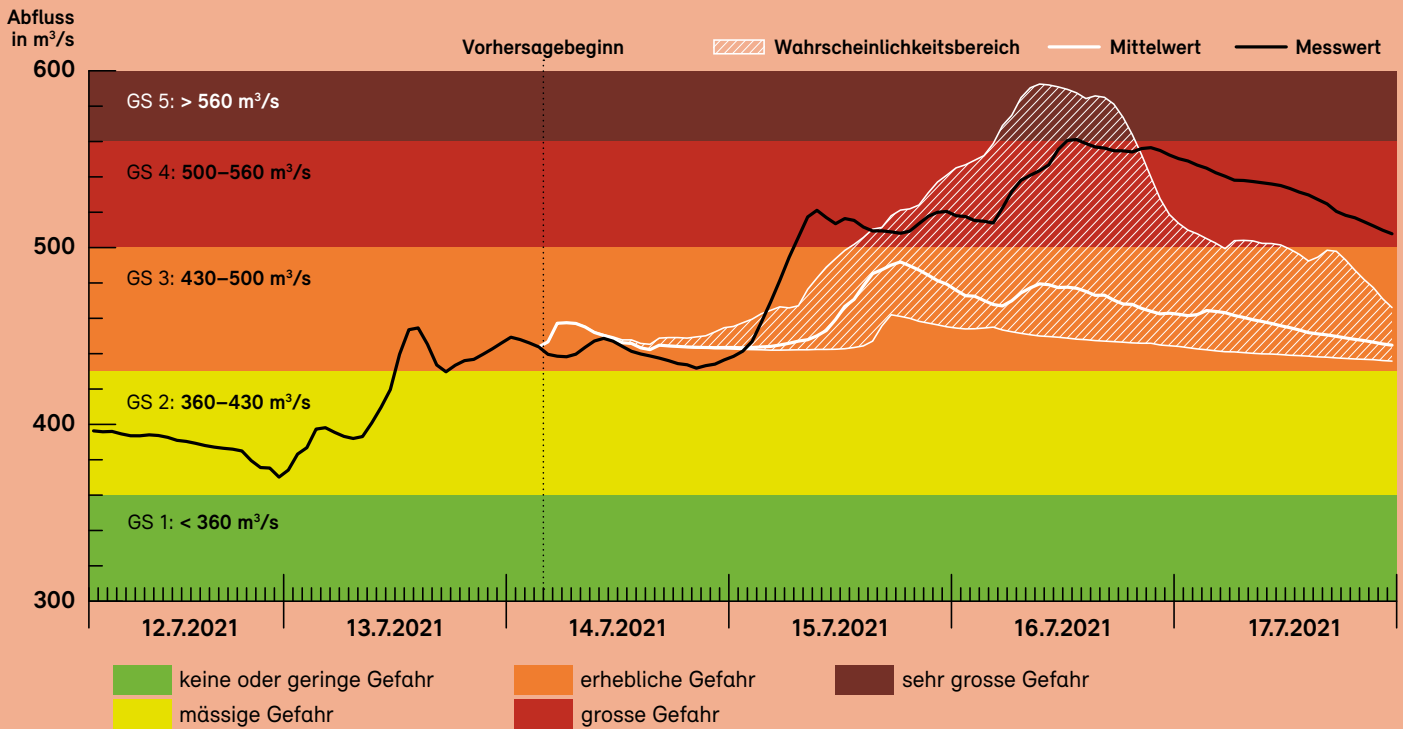
Mehr Niedrigwasserprognosen

In Zukunft könnten die BAFU-Prognosen noch aus weiteren Gründen an Bedeutung gewinnen. «Die hydrologischen Vorhersagen sind zwar für Hochwasser aufgebaut worden», sagt Sektionschefin Therese Bürgi, «doch wir können auch in Trockenheitssituationen wertvolle Informationen in Form von Niedrigwasserprognosen für Seen und Flüsse liefern – so zum Beispiel für die Schifffahrt.» Diese Dienstleistung des Bundes zuhanden von Behörden, Bevölkerung und Wirtschaft möchte das BAFU künftig ausbauen. Mit dem Klimawandel werden Flüsse und Seen in der Schweiz zu gewissen Zeiten deutlich weniger Wasser führen als heute. Situationen wie im Oktober 2018 könnten vermehrt auftreten. «Rheinschifffahrt ab Basel wegen Niedrigwasser eingestellt» meldete damals Radio SRF, das Niedrigwasser habe historische Werte erreicht, und es verkehrten keine Containerschiffe mehr. Solche Extremsituationen lassen sich mit hydrologischen Vorhersagen zwar nicht verhindern, doch können die Prognosen zur besseren Planung von Massnahmen beitragen.

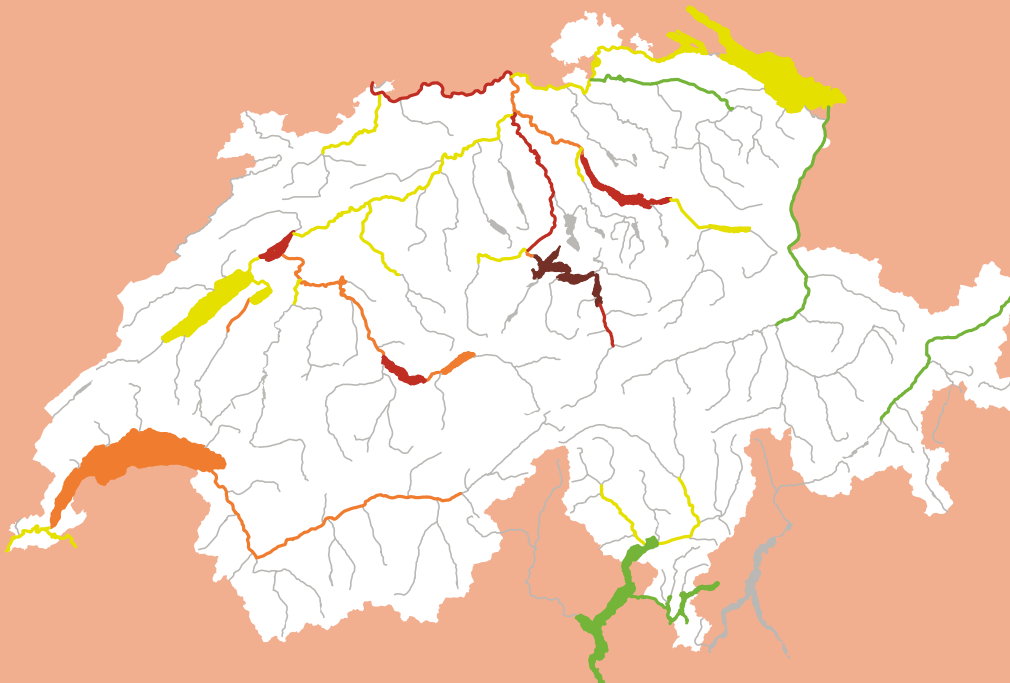
[Link zum Artikel](https://www.bafu.admin.ch/magazin2021-3-09)
bafu.admin.ch/magazin2021-3-09

Therese Bürgi | Sektionschefin Hydrologische Vorhersagen | BAFU
therese.buergi@bafu.admin.ch

WARNUNGEN DANK HYDROLOGISCHEN PROGNOSEN



Dank den hydrologischen Prognosemodellen lässt sich ein möglicher Verlauf der Wasserstände und Abflussmengen errechnen (siehe Grafik oben, Beispiel der Station Aare-Bern). Daraus leitet das BAFU die Gefahrenstufen für Flüsse und Seen ab und kann so Behörden und Bevölkerung warnen. Die Grafik unten zeigt die Gefahrenstufen vom 13. Juli 2021. Aufgrund der Prognosen wurde am 14. Juli 2021 unter anderem die Gefahrenstufe für den Bielersee von 4 (rot) auf 5 (dunkelrot) erhöht.



Warnkarte vom 13. Juli 2021 für Seen und Flüsse von gesamtschweizerischem Interesse (in Farbe)

Quelle: BAFU

Erneuerbare Ressource

Im Holz steckt mehr als nur Wärme

Aus Holz lässt sich eine Vielzahl von Materialien und Substanzen gewinnen. Die unter Federführung des BAFU erarbeitete Ressourcenpolitik Holz 2030 des Bundes will die Wertschöpfungskette stärken, um das ganze Potenzial der holzbasierten Produkte zu nutzen. So könnte ein wichtiges Ziel der Schweizer Politik in Griffweite rücken: der Wandel einer auf Erdöl setzenden Wirtschaft zu einer nachhaltigen Ökonomie, die auf erneuerbaren Rohstoffen beruht. Text: Lucienne Rey

Das Picasso-Museum in Paris wird das 1955 entstandene Werk «Corrida» auch künftig in augenscheinlich unbeschadetem Zustand ausstellen können. Es verdankt dies einem aus Holz gewonnenen Material. Am Werk, das der spanische Künstler mit Filzstiften auf pergamentähnliches Papier gemalt hatte, waren nämlich Risse aufgetreten. Der Restaurator Rémy Dreyfuss-Deseigne vermochte diese Schäden mit mikrofibrillierter Cellulose (MFC) so zu stabilisieren, dass sie von blossen Auge nicht mehr zu erkennen sind. Wie die Erfahrungen des Restaurators mit MFC belegen, lassen sich sogar Schäden in feinstem Papier mit Hintergrundbeleuchtung oder in brüchig gewordenen Kinofilmen dank einer hauchdünnen MFC-Schicht nahezu vollständig beheben. MFC besteht aus Zellstoff, dessen grob zerkleinerte Faserbündel unter hohen Scherkräften ohne Zugabe jeglicher Zusatzstoffe voneinander getrennt werden. Dadurch entsteht eine Substanz aus Wasser und Cellulosefasern, die durch ihre vielseitigen Eigenschaften und die entsprechend mannigfaltigen Einsatzmöglichkeiten besticht. Zur Verfügung gestellt wird das Wundermittel von der Schweizer Firma Weidmann Fiber Technology in Rapperswil (SG).

Kunst, Küche und Kosmetik

Das Unternehmen Weidmann wurde 1877 als Papierfabrik gegründet. Nach dem Ersten Weltkrieg drohte ihm der Bankrott. Rettung brachte eine Neuausrichtung auf Isolationsmaterialien für Elektrotransformatoren. Dabei kam dem Betrieb die Erfahrung bei der Papier- und Kartonherstellung

zugute, denn die Isolation im Innern solcher Transformatoren – immerhin bis zu 40 Tonnen – wird aus Zellstoff hergestellt. Einige Elemente müssen einem hohen Druck standhalten. Sie bestehen aus aufeinandergeschichteten und zu Blöcken von bis zu 30 Zentimetern Dicke verleimten Zellstoffplatten. Als Klebstoff dient Polyester – ein Stoff, der zwar für die Umwelt weitgehend unbedenklich ist, aber doch Nachteile aufweist. «Bei der Weiterverarbeitung riecht er, und er erschwert das Recycling der Platten», erklärt Stefan Truniger, General Manager der Sparte Fiber Technology von Weidmann.

Eine Alternative zum Polyesterharz fand Weidmann mit der aus Holzzellstoff hergestellten MFC. Im Ausgangszustand handelt es sich um eine Art Gel. Je nachdem, wie der Trocknungsprozess abläuft, lassen sich daraus leichte, schwammartige Materialien, harte Formen oder dünne Folien herstellen. «Ein Gramm MFC hat die Oberfläche eines Volleyballfelds», veranschaulicht Stefan Truniger die Ergiebigkeit des natürlichen Gelbildners, der sich durch weitere Vorzüge auszeichnet: Er ist frei von Chemikalien und belastet die Umwelt in keiner Weise. Nicht weiter erstaunlich also, dass sich MFC bei der Restaurierung von Kunstwerken bewährt. Aufgrund ihres Aufbaus mit zahlreichen Hydroxylgruppen kann man die mikrofibrillierte Cellulose dank der sich ausbildenden starken Bindungen auch als wirkungsvollen Klebstoff einsetzen.

Die Lebensmittelindustrie nutzt MFC als Verdickungs- oder Bindemittel in Saucen, Scheibenkäse oder Pasta. Mit Blick auf Esswaren ist ebenfalls die Eignung von MFC für Verpackungen aller Art interessant: Die Dreikomponentenbecher für Joghurts



Die aus Holzzellstoff hergestellte mikrofibrillierte Cellulose (MFC) ist frei von Chemikalien und belastet die Umwelt in keiner Weise.

Bild: zVg



Wer mit Holz baut, trägt zu einer Reduktion des Ausstosses von Treibhausgasen bei: Die Wohnsiedlung Oberfeld in Ostermündigen (BE) ist vorwiegend aus Holz gebaut.

Bild: Christine Bärlocher | Ex-Press | BAFU



Einheimische Buche würde sich hervorragend zur Produktion von mikrofibrillierter Cellulose eignen.

Bild: Markus Bolliger | Ex-Press | BAFU

liessen sich durch einen MFC-Becher ersetzen, und auch kompostierbare Kapseln für Kaffeeautomaten sowie sauerstoff- und fettundurchlässige Folien sind denkbar. Eine steile Karriere könnte MFC in der Kosmetikindustrie machen: «Sie eignet sich zum Eindicken von Salben aller Art und kann erdölbasierte Produkte ersetzen», erklärt Stefan Truniger. «Während sich Cremen mit konventionellen natürlichen Verdickern auf der Haut gerne schmierig anfühlen, ziehen solche mit MFC angenehm ein.» Zudem verursacht das Gel keine Umweltprobleme, wenn es beim Waschen ins Abwasser gerät.

Siebenmal mehr Wertschöpfung

Cellulose ist bei Weitem nicht das einzige Material, das sich aus Holz gewinnen lässt. Aus Lignin – neben Cellulose der Hauptinhaltsstoff von Holz – kann man beispielsweise Vanillin herstellen, und die in der Cellulose vorkommenden Mehrfachzucker dienen als Ausgangsmaterial für kalorienarme und zahnschonende Süssmittel. Viele Terpene aus dem Harz von Nadelbäumen sind medizinisch von Bedeutung, während phenolische Verbindungen wie Gerbstoffe oder Flavonoide unter anderem zur Abwehr von Mikroorganismen eingesetzt werden können. Verschiedene Baumarten produzieren in ihrem Holz auch Wachse und Fette.

Im Rahmen seines Aktionsplans Holz 2030 unterstützt das BAFU denn auch angewandte Forschungsprojekte, die auf eine umfassende Nutzung der wertvollen, erneuerbaren Ressource abzielen.

Im Fokus der Förderperiode 2017 bis 2020 stand unter anderem die optimierte Kaskadennutzung. So wird die mehrfache Verwendung eines Rohstoffs über mehrere Stufen bezeichnet – in der Regel mit abnehmender Wertschöpfung entlang der verschiedenen Verwendungsarten. Holz sollte demnach zuerst als Baumaterial oder zur Herstellung von Möbeln eingesetzt werden; im nächsten Schritt fertigt man daraus Werkstoffe wie etwa Cellulose. Erst zum Schluss wird es als Brennstoff einer energetischen Nutzung zugeführt. Ökonomisch ist die Kaskadennutzung äusserst sinnvoll, denn die Schweizer Wald- und Holzbranche erwirtschaftet mit «der stofflichen Verwertung im Vergleich zur energetischen knapp siebenmal mehr Wertschöpfung und siebenmal mehr Arbeitsplätze», wie eine Studie von EBP und Interface im Jahr 2013 feststellte.

Damit jedoch die Kaskade funktioniert, braucht es eine lückenlose Wertschöpfungskette. «Konsequenterweise will die Ressourcenpolitik Holz 2030 vermehrt die ganze Kette stärken», unterstreicht Ulrike Pauli-Krafft von der BAFU-Sektion Holzwirtschaft und Waldwirtschaft und zuständig für den Schwerpunkt «Wertschöpfung Schweizer Holz» des Aktionsplans Holz 2021–2026. Der Fokus auf die gesamte Wertschöpfung bringt es mit sich, dass eine Vielzahl von Akteurinnen und Akteuren am gleichen Strick ziehen müssen. Ergänzt wird der Schwerpunkt «Wertschöpfung Schweizer Holz» mit einem zweiten, überschrieben mit «Kli-

magerechtes Bauen». Entsprechend ist die Trägerschaft der Ressourcenpolitik Holz 2030 gegenüber vorangegangenen Versionen stark angewachsen, und zwar von drei auf sieben Bundesämter. «Hinter unseren Anliegen stehen drei Departemente», bringt es die BAFU-Expertin auf den Punkt.

An den Klimawandel denken

Wer mit Holz baut, trägt zu einer Reduktion des Ausstosses von Treibhausgasen bei. Zum einen ersetzt der klimaschonende Rohstoff energieintensive Materialien wie Stahl oder Beton, und zum anderen bleibt das im Holz gebundene Kohlendioxid über längere Zeit gespeichert. Die Ressourcenpolitik Holz 2030 des Bundes setzt denn auch mit dem Schwerpunkt «Klimagerechtes Bauen» auf die Qualitäten von Holz als leichtem und vielfältigem Baustoff. So bietet er sich für modulare und flexible Konstruktionen an, die den Ansprüchen einer individualisierten Gesellschaft gerecht werden. Und er eignet sich aufgrund seines geringen Gewichts, um bestehende Gebäude aufzustocken.

Die Ressourcenpolitik Holz 2030 trägt auch dem Umstand Rechnung, dass der Klimawandel die Artenzusammensetzung in unseren Wäldern verändert. Die Fichte – Lieferantin von Gebrauchsholz par excellence – gerät vielerorts unter Druck, während sich Laubbäume wie die Eiche stärker verbreiten. Es gilt also, Verwendungsmöglichkeiten für Laubholz zu finden. Die Firma Weidmann hat hier Pionierarbeit geleistet, indem sie im Rahmen des Aktionsplans Holz 2030 untersuchte, ob sich MFC aus Buchenholz gewinnen lässt. Wie das Ergebnis zeigt, eignet sich die einheimische Buche hervorragend für die Produktion mikrofibrillierter Cellulose und kann sogar einen Vorteil bei der Energieeffizienz ausspielen. Einziger Wermutstropfen, der die Freude an den Erkenntnissen aus der Machbarkeitsstudie trübt: In der Schweiz fehlt ein Unternehmen, das Zellstoff herstellt und somit direkten Nutzen aus dem Pilotversuch von Weidmann ziehen könnte. Auch für die Herstellung ihrer Zellstoffplatten muss die Firma Weidmann den Rohstoff aus dem Ausland importieren, obschon im Schweizer Wald jedes Jahr weit mehr Holz nachwächst, als geerntet und nachgefragt wird.

Die Lücke schliessen

«Seit der Schliessung der Firma Pavatex – eine Produzentin von hochwertigen Dämmstoffen – und der Cellulosefabrik Booregaard (früher Attisholz) 2008 fehlt in der Schweizer Wertschöpfungskette eine wichtige Produktionsstufe», hält Ulrike Pauli-Krafft vom BAFU fest. Dies führt dazu, dass Holzsortimente, die noch bis 2008 als Ressource für Zellstoff dienten, heute direkt als Energieträger verfeuert werden. Diesem suboptimalen Umgang mit der Ressource Holz liesse sich mit neuen Verwertungsschienen und dem Bau von kleineren Bioproduktwerken begegnen. Diese Option zeigt auch die Ressourcenpolitik Holz 2030 auf.

«Unsere Machbarkeitsstudie über die Fertigung von MFC aus Schweizer Buche zeigt, dass wir imstande sind, ein intelligentes Produkt aus Holz herzustellen», bestätigt Stefan Truniger von Weidmann. Aus seiner Sicht wäre ein Perspektivenwechsel bei der Suche nach Verwertungsmöglichkeiten für Holz sinnvoll: «Statt vom vorhandenen Holz auszugehen und uns zu fragen, was wir direkt daraus herstellen können, sollten wir vom Marktprodukt her denken und das dazu passende Werk entwerfen.» Im Idealfall würde eine solche Anlage zum Mittelpunkt eines Netzes von Zulieferern und Abnehmerinnen.

Die positiven Ergebnisse aus der Machbarkeitsstudie der Firma Weidmann zum Einsatz von Schweizer Buche bei der Herstellung von MFC dürften sowohl die Akteurinnen und Akteure in der Branche selbst als auch die öffentliche Hand in ihren Anstrengungen bestärken, die Lücke in der Wertschöpfungskette Holz zu schliessen.

Link zum Artikel
bafu.admin.ch/magazin2021-3-10

*Ulrike Pauli-Krafft | Sektion Holzwirtschaft und Waldwirtschaft
BAFU | ulrike.krafft@bafu.admin.ch*

Umweltbilanz von Lieferketten

Die grössten Umweltbelastungen entstehen im Ausland

In unserer hochgradig vernetzten Wirtschaftswelt umspannen die Lieferketten von Produkten oft den ganzen Globus. Dadurch fallen die gravierendsten Umweltbelastungen durch die Herstellung unserer Konsumgüter auch primär im Ausland an. Ein Umweltatlas des BAFU untersucht anhand von acht relevanten Branchen die Hotspots in der Lieferkette von Schweizer Unternehmen. Text: Beat Jordi

«Stone washed» heisst die spezielle Art der Bearbeitung von fabrikneuen Jeans, bei der die Hosen noch vor dem Verkauf sandgestrahlt und mit Bimsstein gewaschen werden. Dieser Herstellungsprozess verleiht dem vor rund 150 Jahren erfundenen Kleidungsstück den heute begehrten «used look», auf den die erste Kundschaft des Händlers Levi Strauss in den Goldgruben um San Francisco (USA) damals noch nicht erpicht war. Denn in den steinigen Löchern ihrer Arbeitsplätze wetzte sich der Hosenstoff ohne fremdes Zutun ab. Dafür litten damals auch noch keine Textilbeschäftigte an der Staublungenkrankheit, die sie sich heute durch das permanente Einatmen kleinster Feinstaubpartikel beim Sandstrahlen der Baumwollstoffe holen.

Bevor die Jeans bei uns in den Schaufenstern liegen, haben sie einen langen Weg hinter sich. Er beginnt zum Beispiel auf weit entfernten Baumwollfeldern in Entwicklungs- und Schwellenländern, wo im Normalfall tonnenweise Wasser, synthetische Düngemittel und Pestizide eingesetzt werden, um den wichtigsten Rohstoff für die Hosenproduktion zu gewinnen. Danach erfolgt die Weiterverarbeitung in Spinnereien, Färbereien, Webereien, Nähateliers und Wäschereien. Viele dieser Prozesse erfordern grosse Mengen Strom. Er stammt häufig aus Kohlekraftwerken, die viel Kohlendioxid und verschiedene Luftschadstoffe freisetzen. Das belastete Abwasser von Färbereien und Textildruckereien landet oft ungereinigt in natürlichen Ge-



Die Baumwollproduktion in Schwellen- und Entwicklungsländern (hier in Indien) schadet sehr oft Menschen und Umwelt.

Bild: sda-ky

wässern. Dies führt vor Ort zu Gesundheitsschäden, da die Bevölkerung das belastete Wasser mangels Alternativen unter anderem als Trinkwasser nutzt.

Fussabdruck jenseits der Grenzen

«Ein grosser Teil der Umweltbelastung von Schweizer Unternehmen fällt im Ausland an», stellt Susanna Fieber von der Sektion Konsum und Produkte beim BAFU fest. «Besonders relevant sind dabei die vorgelagerten Wertschöpfungsstufen der Rohstoffgewinnung und Produktion.» So trägt der Schweizer Bekleidungshandel hierzulande nur rund 1 Prozent zu der ihm insgesamt zugeschriebenen Gesamtumweltbelastung bei. Dagegen entfallen 96 Prozent auf die Herkunftsländer, in denen die Kleider und Schuhe im Auftrag der grossen Bekleidungsketten gefertigt werden. Besonders negativ zu Buche schlagen der Landbedarf, der Düngemiteleinsatz sowie die künstliche Bewässerung beim Anbau von Baumwolle.

Weil die Herstellung einer Jeanshose je nach Herkunft der Baumwolle bis zu 10 000 Liter Wasser benötigt, fällt dieser Aspekt speziell ins Gewicht. Besonders umweltschädigend sind zudem die von der Bekleidungsindustrie verursachte Luftverschmutzung sowie der Ausstoss von Treibhausgasen. «Um ein umweltverträgliches Mass zu erreichen, müsste die Schweizer Textilbranche zum Beispiel ihren Treibhausgas-Fussabdruck der gesamten Lieferkette um rund drei Viertel reduzieren», erklärt Andreas Hauser von der Sektion Ökonomie beim BAFU.

Acht Branchen unter der Lupe

Der Fachmann stützt sich bei seiner Aussage auf Berechnungen des im Auftrag des BAFU erarbeiteten «Umweltatlas Lieferketten Schweiz». Die für die Zielgruppe der Unternehmen aufbereitete Publikation basiert auf einer umfassenderen Ökobilanzstudie des Amtes. Für acht Schweizer Wirtschaftsbranchen untersucht sie wesentliche Umweltbelastungen – von der Gewinnung der benötigten Rohstoffe über die diversen Verarbeitungsprozesse bis hin zu den direkten Lieferantinnen und Lieferanten.

Der Umweltatlas bilanziert die Emissionen von Treibhausgasen, den Verlust an Biodiversität durch die Landnutzung, den Frischwasserverbrauch, die Luftverschmutzung und die Überdüngung sowie die Gesamtumweltbelastung (siehe Box S. 54). Daten mit anschaulichen Grafiken sind jeweils für die acht Branchen Fleischverarbeitung, Gesundheitswesen, Chemische Industrie, Lebensmittelhandel, Maschinenbau, Immobilienbranche, Handel mit elektrischen Geräten sowie Bekleidungshandel aufbereitet. Dabei wird deutlich, wie massgebend die einzelnen Umweltthemen für die jeweiligen Wirtschaftszweige sind und wie gross der Reduktionsbedarf ungefähr ist. Als Richtwert dienen die Belastbarkeitsgrenzen des Planeten. Werden sie überschritten, gefährdet die Menschheit das Funktionieren der Ökosysteme und damit auch die Erhaltung ihrer Lebensbedingungen. Der grösste Handlungsbedarf zur Reduktion der kritischen Umweltbeeinträchtigungen besteht insgesamt beim Ausstoss von Treibhausgasen und im Bereich der Verluste an Biodiversität.

Hinweise auf mögliche Probleme

Die Aussagen im Umweltatlas beziehen sich auf den Durchschnitt der jeweiligen Schweizer Branche und geben erste Hinweise auf mögliche Hotspots in der Lieferkette. Für die meisten Branchen sind der Ersatz fossiler Brenn- und Treibstoffe durch erneuerbare Energiequellen sowie die Optimierung der Energie- und Materialeffizienz von zentraler Bedeutung. Je nach Produktpalette und Ausgestaltung der Lieferketten eines bestimmten Unternehmens können die Umweltbelastungen jedoch unterschiedlich ausfallen. «Bevor eine Firma versucht, ihre Lieferketten nachhaltiger zu gestalten, sollte sie deshalb ihre spezifischen Umwelt-Fussabdrücke analysieren und die eigenen Hotspots identifizieren», erläutert Susanna Fieber. Gestützt darauf lassen sich in der Folge die erforderlichen Massnahmen für eine umweltverträglichere Beschaffung festlegen. Die Daten bilden zudem eine wichtige Grundlage für das Festlegen von Umweltzielen und eine allfällige Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen.

Die planetaren Belastbarkeitsgrenzen

Die Umwelt-Fussabdrücke der Schweizer Branchen übersteigen die Belastbarkeitsgrenzen des Planeten um ein Vielfaches.

Wie weltweite Forschungsergebnisse zeigen, hat die Menschheit die kritischen Schwellen in verschiedenen Bereichen bereits überschritten. Dies gilt etwa für die Belastung der Erdatmosphäre mit klimaschädigenden Treibhausgasen oder für die weltweiten Artenverluste. Durch die von ihr verursachten Umweltbeeinträchtigungen übt die Schweiz einen erheblichen Druck auf die globalen Ökosysteme aus. Unternehmen, die ihre Umweltbelastungen wissenschaftsbasiert reduzieren möchten, können sich an dem im «Umweltatlas Lieferketten Schweiz» berechneten Reduktionsbedarf orientieren.

Klima: Weil das Pariser Klimaabkommen die maximale Temperaturzunahme auf 1,5 Grad Celsius begrenzen will, ist mittelfristig nur eine vollständige Dekarbonisierung der Energieversorgung mit den Belastbarkeitsgrenzen des Planeten vereinbar. Dies kommt einem Ersatz von Erdöl, Kohle und Erdgas durch erneuerbare Energieträger gleich. Für das Jahr 2015 lag der planetenverträgliche Schwellenwert 76 Prozent unter dem globalen Ausstoss an Treibhausgasen.

Biodiversität: Konsum und Produktion benötigen grosse Flächen im In- und Ausland. Menschliche Aktivitäten wie Waldrodungen, Ackerbau und Siedlungsbau üben grossen Druck auf die Biodiversität aus. Bezogen auf die Landnutzung liegt das planetenverträgliche Mass 88 Prozent unter dem tatsächlichen Biodiversitäts-Fussabdruck.

Wasser: Der Wasser-Fussabdruck bewertet die durchschnittlichen nationalen Wasserknappheiten. Er basiert auf der Annahme, dass eine geringe Verfügbarkeit in Trockenregionen den Zugang zu Wasser für andere Nutzerinnen und Nutzer einschränkt. Gemessen am Bedarf der Menschen und Ökosysteme bereitet die Wasserknappheit im Wasserschloss Schweiz in der Regel bisher nur wenig

Probleme. Vor allem bei Importen von landwirtschaftlichen Erzeugnissen aus trockenen Gegenden schlägt der damit einhergehende Wasserverbrauch aber stark zu Buche. Für den Wasser-Fussabdruck haben die Autorinnen und Autoren des «Umweltatlas Lieferketten Schweiz» kein globales Reduktionsziel abgeschätzt, da Wasserknappheit ein regionales Phänomen ist.

Luftverschmutzung: Der entsprechende Fussabdruck berücksichtigt insbesondere Feinstaub aus primären und sekundären Quellen, der sich negativ auf die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen auswirkt. Dabei werden Vorläuferschadstoffe wie Stickoxide, Schwefeldioxid und Ammoniak gemäss ihrem Potenzial zur Partikelbildung umgerechnet. Für den Luftverschmutzungs-Fussabdruck beziffern die Fachleute den Reduktionsbedarf – als erste Annäherung – auf 39 Prozent.

Eutrophierung: Freigesetzter Stickstoff, der in die Luft, ins Wasser und in die Böden gelangt, führt zu einer Überdüngung. Die Eutrophierung gilt als besonders umweltbelastende Folge übermässiger Stickstoffemissionen. Der Schwellenwert liegt rund 14 Prozent tiefer als der aktuelle globale Eutrophierungs-Fussabdruck.

Gesamtumweltbelastung: Die Beurteilung der Gesamtumweltbelastung orientiert sich an schweizerischen oder von unserem Land mitgetragenen internationalen Umweltzielen. Sie erfolgt gestützt auf die Methode der ökologischen Knappheit mittels Umweltbelastungspunkten (UBP). Damit geht sie über die fünf oben aufgeführten Indikatoren hinaus und bewertet zusätzliche Umweltbereiche wie Emissionen von Pflanzenschutzmitteln, Schwermetallen und ozonschichtabbauenden Substanzen, den Verbrauch mineralischer Ressourcen oder die Entstehung von Abfällen und Lärm.

Gegenwärtig beziehen sich die meisten Umweltziele und entsprechende Bemühungen von hiesigen Unternehmen in erster Linie auf die eigenen Standorte. Gerade bei hochgradig vernetzten Volkswirtschaften wie derjenigen der Schweiz, die stark in den Welthandel eingebunden sind, greift dieser Ansatz jedoch zu kurz. Denn wie das Beispiel

der Jeansproduktion zeigt, sind die Umweltbelastungen durch eingeführte Rohstoffe, Zwischenprodukte und Fertiggüter oft deutlich höher als diejenigen am Standort selbst. «Das BAFU will in den Schweizer Unternehmen das Bewusstsein für die Umweltrelevanz ihrer Lieferketten schärfen und sie mit Hilfsmitteln wie dem Umweltatlas konstru-



Fast drei Viertel der Gesamtumweltbelastung der Schweizer Chemieindustrie werden durch importierte Güter verursacht.

Bild: Kilian J. Kessler | Ex-Press | BAFU

tiv unterstützen», meint Susanna Fieber. Die Erarbeitung erfolgte denn auch in enger Zusammenarbeit mit der Wirtschaft.

Die Informationen sind auch im Hinblick auf den indirekten Gegenvorschlag zur Konzernverantwortungsinitiative relevant. Der Bundesrat erwartet nämlich von den Schweizer Unternehmen, dass sie ihre Verantwortung im In- und Ausland wahrnehmen – wenn auch weitgehend auf freiwilliger Basis. Der Umweltatlas ist eines von mehreren Instrumenten, welche die Firmen für den Aufbau eines nachhaltigen Managements ihrer Lieferketten nutzen können. Dabei ist es laut Susanna Fieber «wichtig, dass die Unternehmen eng mit ihren Lieferanten zusammenarbeiten und auf bestehende Standards und Hilfsmittel zurückgreifen.»

Nicht alles neu erfinden

«Um ihre Lieferketten aus ökologischer Sicht zu optimieren, müssen die Unternehmen nicht alles selbst neu erfinden», betont Susanna Fieber. «Vielmehr gibt es bestehende und vom Bund geförderte Initiativen, die sie dabei unterstützen.» Ein Beispiel ist das vom BAFU und vom Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) mitgetragene Programm Sustainable Textiles Switzerland 2030. Es hilft den Fir-

men im Schweizer Textil- und Bekleidungssektor unter anderem, ihre Lieferketten sozial und umweltverträglich zu gestalten.

Der Detailhandel steht somit in der Verantwortung, in seinem Sortiment vermehrt fair und ökologisch produzierte Mode anzubieten – so etwa aus biologischem Anbau, rezyklierten Fasern oder Alternativen zur Baumwolle wie Flachs oder Hanf. Gefordert sind aber auch die Konsumentinnen und Konsumenten. So vermindert die Nutzung von qualitativ hochwertigen, langlebigen und umweltfreundlichen Produkten den Ressourcenverschleiss. Auch Ansätze wie etwa Secondhand, Mietmodelle oder Tauschen und Teilen entlasten die Umwelt, was für eine Vielzahl von Konsumgütern gilt.

[Link zum Artikel](https://bafu.admin.ch/magazin2021-3-11)
bafu.admin.ch/magazin2021-3-11

Susanna Fieber | Sektion Konsum und Produkte | BAFU
susanna.fieber@bafu.admin.ch

Akustisches Fahrzeugwarnsystem (AVAS)

Wie gehen leise und sicher zusammen?

Elektroautos sind leise. Doch was gut für das Ruhebedürfnis der Menschen ist, kann die Sicherheit im Strassenverkehr gefährden. Deshalb müssen Elektrofahrzeuge neuerdings künstlichen Lärm erzeugen. Das BAFU sucht nach Lösungen, um Sicherheit und Lärmschutz unter einen Hut zu bringen. Text: Peter Bader

Elektroautos sind stark im Kommen. Sie haben in den vergangenen Jahren nicht nur in der Schweiz einen kleinen Boom erlebt. Betrug der Marktanteil von reinen Elektrofahrzeugen 2015 noch 1,2 Prozent, so waren es 2020 bereits knapp 8 Prozent, wie Zahlen der Vereinigung Schweizer Automobil-Importeure auto-schweiz zeigen. Der Anteil an Hybridfahrzeugen stieg in diesem Zeitraum sogar von 2 auf fast 20 Prozent.

Eine Schlüsseltechnologie

Es wäre wünschenswert, dass sich dieser Trend in Zukunft fortsetzt, da die «Elektromobilität als eine Schlüsseltechnologie zur Erreichung ambitionierter energie- und klimapolitischer Ziele» gilt, wie es in einem vom BAFU mitverfassten Bericht von 2015 heisst. Zwar darf man die Umweltbelastungen bei der Herstellung von Elektroautos nicht unter den Teppich kehren. Dennoch ist klar: Die grossen Vorteile von Elektroautos sind ihre hohe Energieeffizienz und der lokal emissionsfreie Betrieb. Wie gross der Umweltvorteil von Elektroautos tatsächlich ist, hängt auch von ihrer Rezyklierbarkeit und vom eingesetzten Strom ab. Bis sich Batterien von Elektroautos vollständig wiederverwerten lassen, wird es allerdings noch einige Jahre dauern.

Elektroautos können Umweltbelastungen aber auch in anderer Hinsicht reduzieren. Sie sind leise und tragen so zur Minderung des allgegenwärtigen Lärms bei. In der Schweiz ist tagsüber jede siebte und in der Nacht jede achte Person an ihrem Wohnort schädlichem oder lästigem Verkehrslärm ausgesetzt. Der Strassenverkehr ist hierzulande

mit Abstand die grösste Lärmquelle. Zudem verursachen unnötig hohe Lärmspitzen einzelner Fahrzeuge zusätzliche Störungen. Betroffen sind hauptsächlich Menschen in Städten und Agglomerationen. Bund, Kantone und Gemeinden als Strassenbesitzer investierten 2018 etwa 200 Millionen Franken in den Lärmschutz an Strassen, um diese Belastung zu reduzieren.

Da kommen die leisen Elektrofahrzeuge gerade recht. «Elektrofahrzeuge können einen wichtigen Beitrag zur Reduktion des Strassenlärms leisten», sagt Sophie Hoehn, Chefin der Sektion Strassenlärm beim BAFU. Dies gilt vor allem für Geschwindigkeiten bis zu 20 Stundenkilometern (km/h). In diesem Bereich dominiert bei Autos mit Verbrennungsantrieb der Lärm des Motors, der bei Elektromodellen nicht hörbar ist. Ab 20 km/h wird das Motorengeräusch bei allen Personenwagen vom Rollgeräusch übertönt, aber Motoren der Elektrofahrzeuge verursachen keine unnötigen Lärmspitzen. «Zur Lärmreduktion sind Massnahmen an der

Elektromobilität ist eine Schlüsseltechnologie zur Erreichung ambitionierter energie- und klimapolitischer Ziele.

BAFU-Bericht

Quelle besonders wirksam und relativ kostengünstig. Unsere Modellrechnungen haben gezeigt, dass eine Kombination von mehr Elektrofahrzeugen und Temporeduktionen den Lärm deutlich vermindern», hält Sophie Hoehn fest. «Durch die Absenkung der Geschwindigkeit von 50 auf 30 km/h kann die Lärmemission um bis zu 3 Dezibel (dB) reduziert werden, was ungefähr jener einer Halbierung des Verkehrsaufkommens entspricht. Zusammen mit der Elektromobilität lassen sich bei langsamer Geschwindigkeit Lärmemissionen und die unnötig hohen Lärmspitzen also sehr effizient vermindern.»

Gefahr im Strassenverkehr?

Nun verursachen leise Elektrofahrzeuge allerdings auch Probleme. Im Mai 2008 wurde ein achtjähriger Knabe in der amerikanischen Stadt Minneapo-

lis von einem Hybridfahrzeug angefahren, das er nicht bemerkt hatte, weil es zu leise war. Er trug nur leichte Verletzungen davon, aber durch die Berichterstattung auf dem Fernsehsender CNN wurde die Geräuscharmheit der Elektrofahrzeuge als Unfallursache erstmals weltweit thematisiert.

Bilden die leisen Elektroautos tatsächlich eine zusätzliche Gefahr im Strassenverkehr? Die Antwort: sehr wahrscheinlich schon. Das ergab eine 2017 durchgeführte Untersuchung der Beratungsstelle für Unfallverhütung (BFU) in der Schweiz. Die bisherige Forschung habe gezeigt, dass – im Vergleich zu konventionell angetriebenen Fahrzeugen – bei Elektrofahrzeugen ein höheres Unfallrisiko für Fussgänger sowie Radfahrerinnen bestehe, so das Fazit des Berichts. Allerdings lasse sich das erhöhte Unfallrisiko nicht eindeutig auf die gerin-

Seit Anfang Juli 2021 müssen in der Schweiz alle Elektro- und Hybridfahrzeuge über eine AVAS-Vorrichtung verfügen.

Bild: Shutterstock



geren Fahrzeuggeräusche zurückführen. «Ein Zusammenhang ist zwar naheliegend, ergibt sich aber nicht zwingend aus den Unfallanalysen», sagt BFU-Mediensprecher Marc Kipfer. «Es könnten auch andere Faktoren wie eine geringere Fahrzeuggrösse und demzufolge die schlechtere Sichtbarkeit eine Rolle spielen.» Dennoch sei klar, dass zum Beispiel Sehbehinderte und Blinde stark von einem künstlich erzeugten Fahrzeuggeräusch profitierten.

Künstliches Geräusch für mehr Sicherheit

Was er damit meint: Um die Unfallgefahr zu senken, müssen Elektrofahrzeuge neuerdings lauter werden. Dazu werden sie mit dem akustischen Fahrzeugwarnsystem AVAS (Acoustic Vehicle Alerting System) ausgerüstet. Seit dem 1. Juli 2019 setzt die Schweiz die europäischen Vorschriften für Hybridfahrzeuge und reine Elektrofahrzeuge um. Seit Anfang Juli 2021 müssen nun alle Gefährte dieser Antriebskategorien über eine AVAS-Vorrichtung verfügen.

Bis zu einer Geschwindigkeit von 20 km/h sowie beim Rückwärtsfahren erzeugt das Fahrzeug ein künstliches Geräusch, das dem Klang eines Verbrennungsmotors ähnlich sein muss. «Kreative» Geräusche – etwa Tierstimmen oder Glockengeläut – sind nicht erlaubt. Bei Fahrzeugen mit hybridelektrischem Antrieb muss das AVAS nur im rein elektrischen Antriebsmodus aktiv sein. Sobald der Verbrennungsmotor arbeitet, kann es ausgeschaltet werden.

«Beim BAFU sind wir uns bewusst, dass leise Elektrofahrzeuge für Kinder, ältere Menschen oder blinde und sehbehinderte Personen eine Gefahr darstellen können», sagt Sophie Hoehn. Die Lärmbelästigung verursache jedoch ebenfalls grosse gesundheitliche Probleme, weshalb es weiterhin Massnahmen zum Schutz der Anwohnenden brauche. «Es geht darum, eine Lösung zu finden, die Sicherheit und Lärmschutz miteinander verbindet», erklärt die Fachfrau.

Pilotprojekt für leises AVAS

Zu diesem Zweck gab das BAFU beim Schweizer Management- und IT-Beratungsunternehmen AWK

eine Studie in Auftrag. Dazu wurde zuerst eine umfassende Literatur- und Trendrecherche durchgeführt. Danach erarbeiteten die Studienleitenden zusammen mit Fachleuten aus dem In- und Ausland Lösungsansätze für geräuscharme Warnsignale. Diese wurden schliesslich mit Blinden- und Sehbehindertenverbänden sowie dem Touring Club Schweiz (TCS) mit Blick auf Sicherheit, technische Machbarkeit und Akzeptanz diskutiert.

Aus Sicht des BAFU könnten sich zwei Lösungsansätze herauskristallisieren. Beide sollten den durch das AVAS verursachten Lärm reduzieren. Das «intelligente AVAS» erklingt nur dann, wenn es bei Gefahr Fussgänger oder Radfahrerinnen warnen muss. Im Rahmen des Lösungsansatzes «Gerichteter Schall» würden zur Aussendung des Hinweissignals spezielle Lautsprecher verwendet, die den Schall ausschliesslich in eine Richtung emittieren. Das Geräusch wird also nur dort gehört, wo sich schwächere Verkehrsteilnehmende befinden könnten.

Das BAFU wird Daten über den aktuellen Bestand an Elektro- und Hybridfahrzeugen sammeln und die Situation beobachten. Unbestritten ist, dass sich die Situation in Bezug auf die Lärmspitzen verbessern lässt. Trotzdem ist es wichtig, zuerst festzustellen, inwiefern das AVAS den Lärm bei niedrigen Geschwindigkeiten beeinflusst.

[Link zum Artikel](https://www.bafu.admin.ch/magazin2021-3-12)
bafu.admin.ch/magazin2021-3-12

Sophie Hoehn | Sektion Strassenlärm | BAFU
sophie.hoehn@bafu.admin.ch

Messprogramm CLIMGAS-CH

Den Treibhausgasen auf der Spur

Seit über 20 Jahren misst die Schweiz auf dem Jungfrauoch Treibhausgase in der Luftschicht der Troposphäre über Mitteleuropa. Anhand der von lokalen Emissionsquellen kaum beeinflussten Messreihen lässt sich überprüfen, wie erfolgreich die weltweiten Bemühungen im Kampf gegen die Klimaerwärmung und gegen die Zerstörung der Ozonschicht sind. Text: Mike Sommer

Die Messstation auf dem Jungfrauoch in den Berner Hochalpen liegt 3580 Meter über Meer und damit weit abseits der grossen Ballungszentren, die ständig Luftschadstoffe ausstossen. Die hier analysierte Luft wird über weite Strecken und aus wechselnden Richtungen herangetragen. Mit der Auswertung von grossräumig erfassten Wetterdaten lässt sich relativ genau nachvollziehen, welchen Weg ein auf dem Jungfrauoch erfasstes Luftpaket in den letzten Stunden und Tagen zurückgelegt hat. Die Berechnung dieser «Rückwärtstrajektorien» bewährt sich deshalb auch als geeignete Methode, um die Herkunft von Luftschadstoffen zu ermitteln.

Pionierarbeit im Hochgebirge

Die hochalpine Messstation Jungfrauoch ist eine von 16 Stationen des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL). Die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) betreibt es mit Unterstützung des BAFU. Das NABEL überwacht die Luftqualität im ganzen Land und ist damit ein wichtiges Instrument, um zu kontrollieren, ob die Schweiz die Bestimmungen der Luftreinhalteverordnung einhält. Die Station auf dem Sattel zwischen Mönch und Jungfrau nimmt dabei eine besondere Stellung ein. Hier messen die Forschenden der Empa seit dem Jahr 2000 permanent sogenannte Nicht-CO₂-Treibhausgase. Dazu gehören insbesondere Methan, Lachgas und zahlreiche halogenierte organische Substanzen. Das Programm mit dem Namen CLIMGAS-CH leistete immer wieder Pionierarbeit, durch die es in den Hochalpen gelang, neuartige anthropogene – also durch menschliche

Aktivitäten verursachte – Treibhausgase erstmals weltweit in der Atmosphäre nachzuweisen.

Globales Überwachungsnetz

Aufgrund der besonderen Höhenlage bilden die Messungen auf dem Jungfrauoch die Schadstoffkonzentration in der freien Troposphäre ab, die in unseren Breiten bis zu rund 10000 Meter über Meer reicht. Weil die Luft hier häufig nicht von lokalen Emissionen beeinträchtigt wird, dokumentieren die Daten die ständigen Hintergrundkonzentrationen der Schadstoffe über Mitteleuropa. Ein Gesamtbild des Zustands der Atmosphäre ergibt sich aus den Daten der weltweit 30 Messstationen des Programms Global Atmosphere Watch (GAW) der Weltorganisation für Meteorologie, zu denen die Station Jungfrauoch ebenfalls gehört. Für Richard Ballaman, Chef der BAFU-Sektion Luftqualität, erfüllt die Station damit eine wichtige Aufgabe: «Mit den langjährigen Hintergrundmessungen lässt sich überprüfen, ob und in welchem Mass die internationalen Abkommen zum Schutz der Ozonschicht und des Klimas wirksam sind.» Zum Beispiel das Montrealer Protokoll von 1987: Es ermöglichte eine schrittweise Reduktion der Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) und weiterer Substanzen, welche die Ozonschicht angreifen. Auf dem Jungfrauoch messen die Empa-Fachleute deren Konzentrationen seit nunmehr zwei Jahrzehnten. Dabei zeigte sich, dass das weltweite Verbot der einst als Kältemittel und Treibgase breit verwendeten Stoffe tatsächlich Wirkung entfaltet. Gleichzeitig wurde aber ein Anstieg der Konzentration von Hydrofluorchlorkohlenwasserstoffen (HFCKW) festgestellt. Sie schädigen die Ozon-



Die Messstation auf dem Jungfraujoch (in der silbernen Kuppel) ist eine von 16 Stationen des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL).

Bild: Jungfrauabahn

schicht weniger stark als die FCKW und waren lange ein verbreitetes Ersatzmittel. Nach dem weitgehenden Verbot ihrer Herstellung und Verwendung belegen die Messungen nun auch einen allmählichen Rückgang der HFCKW-Konzentration in der Atmosphäre.

Ersatzstoffe mit Nebenwirkungen

Während sich die Ozonschicht langsam erholt, steht die Menschheit immer noch vor grossen Herausforderungen, um die globale Erwärmung zu stoppen. Verantwortlich für den gegenwärtigen Klimawandel sind nicht nur die Kohlendioxidemis-

sionen, sondern auch Ersatzstoffe für die verbotenen «Ozonkiller» FCKW und HFCKW. Zu ihnen gehören die teilfluorierten Kohlenwasserstoffe (HFCKW), die heute noch als Kältemittel — etwa in Klimaanlage — Verwendung finden. Sie bauen zwar nicht die Ozonschicht ab, sind jedoch bis zu mehrere tausend Mal stärker klimaerwärmend als das mengenmässig wichtigste Treibhausgas CO_2 .

Parallel zum Rückgang der FCKW-Konzentration dokumentieren die auf dem Jungfraujoch erhobenen Messdaten seit Jahren einen Anstieg der HFCKW-Konzentration. «Wenn wir die Verwendung der HFCKW nicht einschränken würden, könnte sie

um 2050 zu einer der weltweit grössten Emissionsquellen für Treibhausgase werden», sagt Henry Wöhrnschimmel von der Abteilung Luftreinhaltung und Chemikalien des BAFU.

«Mit den langjährigen Hintergrundmessungen lässt sich überprüfen, in welchem Mass die internationalen Abkommen zum Schutz der Ozonschicht und des Klimas wirksam sind.»

Richard Ballaman | BAFU

Nun ist aber Besserung in Sicht: Mit dem Kigali-Amendment – einer Ergänzung des Montrealer Protokolls – hat die Staatengemeinschaft 2016 beschlossen, Herstellung und Verbrauch der potenten HFKW-Treibhausgase schrittweise zu reduzieren. Die Vereinbarung ist in der Schweiz seit 2019 bindend, wobei der Bund die Verwendung im Inland durch sukzessive Verschärfungen der entsprechenden Verordnung bereits seit 2003 zunehmend eingeschränkt hat. Für die Erfolgskontrolle sind die CLIMGAS-CH-Messungen unerlässlich.

Suche nach idealem Kältemittel

Derweil geht die Suche nach einem unproblematischen Kältemittel weiter. Der Einsatz von Hydrofluorolefinen (HFO) nimmt derzeit stark zu, was sich wiederum auf den Messgeräten der Jungfrauoch-Station ablesen lässt. HFO haben den Vorteil, dass sie sich in der Luft rasch abbauen und kaum klimawärmend wirken. Allerdings entsteht bei ihrem Abbau Trifluoressigsäure mit dem Bestandteil Trifluoracetat (TFA), das in Gewässern sehr langlebig ist und eine pflanzentoxische Wirkung hat. Henry Wöhrnschimmel bezeichnet die HFO deshalb als Übergangslösung. So sind heute schon für viele Anwendungen Alternativen mit Kohlenwasserstoff-

fen, Ammoniak und Kohlendioxid verfügbar – weitere Technologien mit Wasser und Luft als Kältemittel befinden sich in der Entwicklung.

«Bottom-up» und «Top-down»

Neben den halogenierten organischen Substanzen wird auf dem Jungfrauoch auch der Gehalt der zwei bedeutenden Nicht-CO₂-Treibhausgase Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) gemessen. Sie gehen in der Schweiz zu rund 80 Prozent auf die Landwirtschaft zurück, und ihr Anteil am gesamten Treibhausgasausstoss des Landes ist mit 10 Prozent bei Methan und 5 Prozent bei Lachgas beträchtlich. Im Rahmen internationaler Verpflichtungen muss die Schweiz diese Emissionen überwachen und mit dem Treibhausgasinventar über die Entwicklung Rechenschaft ablegen.

Die Berechnung erfolgt einerseits nach der «Bottom-up»-Methode, bei der man die Emissionen anhand der Daten von Anlagen, Produktions- und Handelsstatistiken bilanziert. Für zusätzliche Genauigkeit sorgen mehrere NABEL-Messstationen im Mittelland, darunter diejenige auf dem früheren Turm des Landessenders Beromünster (LU). Sie verfügt über Messgeräte, die Rückschlüsse auf die Herkunft und die Menge des im Mittelland emittierten Methans und seit 2016 auch des Lachgases erlauben. Mit den «Top-down»-Daten vom Jungfrauoch und aus Beromünster liefert CLIMGAS-CH wertvolle Informationen über den Methan- und Lachgasausstoss der Schweiz, mit denen sich die Berechnungen des Treibhausgasinventars überprüfen lassen.

[Link zum Artikel](https://www.bafu.admin.ch/magazin2021-3-13)
bafu.admin.ch/magazin2021-3-13

Richard Ballaman | Sektionschef Luftqualität | BAFU
richard.ballaman@bafu.admin.ch

Henry Wöhrnschimmel | Sektion Biozide und Pflanzenschutzmittel
BAFU | henry.woehrschimmel@bafu.admin.ch

Aus dem BAFU

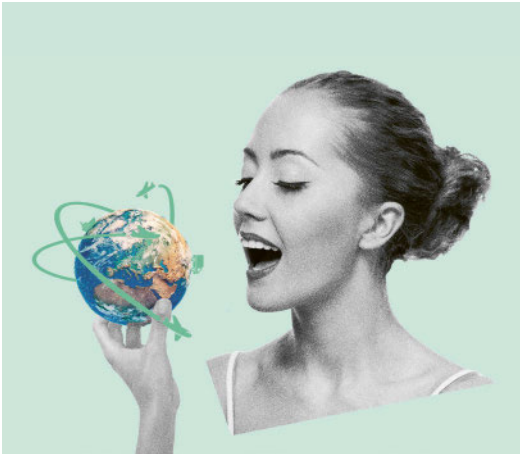


Bild: BAFU

Wie gestalte ich meinen Alltag nachhaltiger?

Lässt sich der eigene CO₂-Ausstoss reduzieren? Ja, klar! Ist das kompliziert? Ja und Nein. Ein klimafreundlicheres Verhalten an den Tag zu legen, ist absolut möglich. Kleinere oder sogar grössere Veränderungen des eigenen Alltagslebens muss man aber schon in Kauf nehmen.

Wie wir uns ernähren, wie wir wohnen und uns fortbewegen: Diese drei Bereiche unseres Alltags haben die grössten Auswirkungen auf die Umwelt. Auf der vom BAFU betriebenen Website umwelt-schweiz.ch finden sich dazu vertiefte Informationen. In der Rubrik «Innovationen» präsentieren zudem Menschen Projekte, mit denen sie einen wertvollen Beitrag zur Schonung der Umwelt leisten. Davon kann man sich inspirieren lassen, um den eigenen Alltag nachhaltiger zu gestalten.

Mit dem Hashtag #umweltschweiz kann man darüber hinaus auf den unterschiedlichen sozialen Kanälen (Instagram, Facebook oder Twitter) nach Anregungen suchen oder selbst publizieren. Wir freuen uns auf Ihre Mitwirkung!

umwelt-schweiz.ch

Impressum

Das Magazin «die umwelt | l'environnement» des BAFU erscheint viermal jährlich und kann kostenlos abonniert werden.

Leserservice

bafu.admin.ch/leserservice | Stämpfli AG, Abomarketing, Wölflistrasse 1, 3001 Bern | +41 31 300 64 64

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU). Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), bafu.admin.ch, info@bafu.admin.ch.

Projektleitung

Katrin Schneeberger, Eliane Schmid

Konzept, Redaktion, Produktion

Jean-Luc Brühlhart (Gesamtleitung), Robert Stark (Stellvertretung), Nicolas Gattlen und Andreas Bachmann (Dossier), Beat Jordi (weitere Themen), Joël Käser und Andrin Forrer (online), Elisabeth Arnold (Social Media), Tania Brasseur Wibaut (Kordinatorin Romandie), Valérie Fries (Redaktionssekretariat)

Externe journalistische Mitarbeit

Peter Bader, Nicolas Gattlen, Beat Jordi, Gregor Klaus, Kaspar Meuli, Patricia Michaud, Lucienne Rey, Christian Schmidt, Daniel Saraga, Mike Sommer; Jacqueline Dougoud (Lektorat, Korrektorat Dossier und 360° Einzelthemen), Chantal Frey (Lektorat, Korrektorat 360° Rendez-vous)

Visuelle Umsetzung | Grafiken | Illustrationen

FRANZ&RENÉ AG | Bern

Redaktion

textatelier.ch | Biel

Redaktionsschluss

30. August 2021

Redaktionsadresse

BAFU, Kommunikation, Redaktion «die umwelt», 3003 Bern, +41 58 463 03 34 | magazin@bafu.admin.ch

Sprachen

Deutsch, Französisch;
Italienisch (nur Dossier) ausschliesslich im Internet

Online

Der Inhalt des Magazins (ohne Rubriken) ist abrufbar unter bafu.admin.ch/magazin.

Auflage dieser Ausgabe

39000 Exemplare Deutsch | 15000 Exemplare Französisch

Papier

Refutura, rezykliert aus 100 % Altpapier, FSC-zertifiziert mit Blauem Engel, VOC-arm gedruckt

Schlusskorrektur, Druck und Versand

Stämpfli AG | Bern

Copyright

Nachdruck der Texte und Grafiken erwünscht, mit Quellenangabe und Belegexemplar an die Redaktion

ISSN 1424-7186

Meine Natur



Bild: zVg

Simone Schmid (42) ist Drehbuchautorin, Journalistin und Geografin. Sie schrieb unter anderem für die Schweizer Krimiserie «Der Bestatter» und verfasste das Drehbuch für den Kinofilm «Zwingli». Zurzeit arbeitet sie an einer neuen Krimikomödie für das Schweizer Fernsehen, die 2022 ausgestrahlt werden soll. Sie lebt mit ihrer Familie im Tessin und in Zürich und streift in ihrer Freizeit am liebsten durch Wiesen und Wälder.

simoneschmid.ch

Mein zweijähriger Sohn liebt es, beliebige Gegenstände in die Waschmaschine zu stecken, und kürzlich hat er einen meiner liebsten Einrichtungsgegenstände erwischt: ein kleines Stück Arvenholz, das auf meinem Nachttisch liegt und mich ans Engadin erinnert. Das Resultat war betörend: Das feuchte Holz duftete intensiver denn je, und ich schnüffelte den halben Morgen daran. Bei jedem Atemzug kriegte ich Hühnerhaut, ein Kribbeln im Bauch, und ein paar Sekunden lang war ich einfach nur glücklich. Pinosylvin heisst der Duftstoff der Arve. Er lässt das Herz langsamer schlagen und hilft uns Menschen beim Entspannen und Schlafen.

Ich weiss nicht, wie all die anderen Duftstoffe heissen, die ich so liebe. Gewitterregen auf heissen Steinen. Trocknendes Heu. Blühender Flieder in der Nacht. Meersalz im Wind. Pilze im feuchten Laub. Eine Ahnung von Schnee in der Luft. Das Fell einer Katze. Nasses Holz. Ich kenne ihre chemische Beschreibung nicht. Aber was mich an den Düften so fasziniert, ist, dass sie alle

den gleichen Effekt haben: Sie lösen eine seltsame Kombination aus Ekstase und tiefer Ruhe bei mir aus, ein Gefühl von Dankbarkeit, Freude und Geborgenheit.

Es gibt für mich nur eine Antwort, warum ich derart stark auf Gerüche der Natur reagiere: Ich bin ein Teil von ihr. Ein seltsames Tierchen, das sich in seinem behüteten Alltag nach nichts mehr sehnt, als unter einem Baum zu sitzen, ins Feuer zu starren und den Wind im Gesicht zu spüren. Und gleichzeitig gibt es nichts, wovor ich mich mehr fürchte, als bei jedem Wind und Wetter unter einem Baum sitzen und ins Feuer starren zu müssen. Mein Essen selbst zu jagen. Ein Tier zu sein. Ich weiss, ich würde es wohl schlichtweg nicht überleben.

Es ist zu einer kleinen Obsession von mir geworden, dass ich in allen möglichen und unmöglichen Lebenslagen an die ersten Menschen denken muss. Wenn die Gewitter über dem Monte Generoso krachen. Wenn ich mit gefrorenen Zehen von einer Biketour zurückkomme. Wenn ich verregnet werde und wenn ich einen Schokoladenkuchen backe: Immer wieder muss ich an sie denken, wie sie damals in ihrer Höhle sassen, Felle abschabten und sich den Arsch abfroren. Ich bin dann unendlich dankbar für mein weiches, warmes Bett. Für meine Badewanne. Für all die vielen Erfindungen, Abenteuer und Entdeckungen, die es möglich machten, dass ich heute einen Schokoladenkuchen essen kann.

Ich verzehre mich nach der Natur und kann doch nicht wirklich zu ihr zurück. Darum schnüffle ich an Holzstücken, die mein Sohn gewaschen hat, und finde: Der *Homo sapiens* ist ein verdammt widersprüchliches Tier.

In jeder Ausgabe von «die umwelt» äussert sich in dieser Kolumne eine Persönlichkeit zum Thema «Meine Natur».



Bild: sda-ky

Vorschau

Wie lassen sich Stromleitungen so konstruieren, dass sie für grosse Vögel keine Todesfallen mehr sind? Wie schützt unser Staat die Beschäftigten in Labors sowie die Allgemeinheit vor gefährlichen Organismen? Wer bringt angehende Berufsleute dazu, sich in ihren Betrieben für einen nachhaltigen Umgang mit den Ressourcen einzusetzen? Diese und eine Vielzahl weiterer Fragen beantwortet «die umwelt» in der Ausgabe 1|22. Sie beleuchtet für einmal nicht ein spezifisches Thema, sondern zeigt die Vielfalt der vom BAFU abgedeckten Umweltthemen: Wald und Wasser, Klima und Artenschutz, Lärm und Umweltbildung, Ökobilanzen, Gefahrenprävention sowie die Bodenkartierung kommen in diesem Panorama der Schweizer Umweltpolitik zur Sprache – ein Panorama, genauso vielfältig wie der Blick von Crans-Montana (VS) ins Rhonetal (Bild oben).