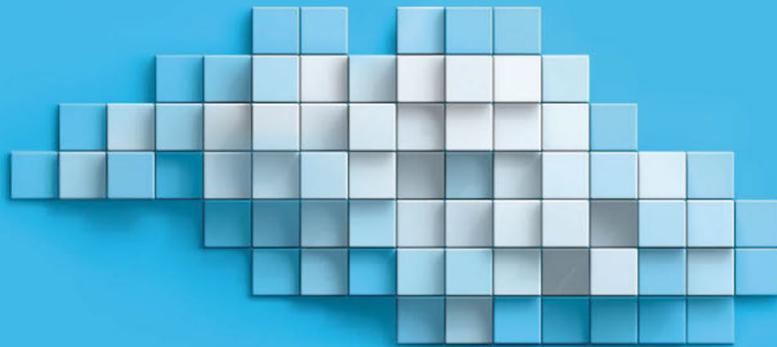


# die umwelt

Natürliche Ressourcen in der Schweiz

3 | 2019



## Natur 4.0

*Wie wirkt sich Digitalisierung auf die Umwelt aus?*



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Umwelt BAFU**

# Das Analoge bleibt wichtig



Bild: BAFU

Wenn ich mit meinen Kindern diskutiere, ist die Zweischneidigkeit der Digitalisierung ein häufiges Thema: Die Jugend ist digital unterwegs, verabredet sich über WhatsApp zum Klimastreik und weiss über die neuesten Handymodelle Bescheid. Zugleich treibt es meine Familie um, dass die Reparatur eines Smartphones sehr teuer oder gar nicht möglich ist – obschon es mindestens drei Jahre benützt werden sollte, damit es keinen zu grossen ökologischen Fussabdruck hinterlässt. Diese Ambivalenz findet sich in vielen Aspekten der Digitalisierung. Für die Fernerkundung beispielsweise sind auf der einen Seite enorme Infrastrukturen und ein erheblicher Einsatz an Energie erforderlich. Auf der anderen Seite liefert sie uns eine Vielzahl von Daten, die es uns ermöglichen, Umweltprobleme frühzeitig zu erkennen und natürliche Ressourcen effizienter zu nutzen.

Das BAFU ist ein Bundesamt mit einem grossen Datenbestand – dies dank der zahlreichen Messnetze, die den Zustand von Boden, Wasser, Luft und Biodiversität erheben. Wir haben ein grosses Interesse, dass diese Daten auch verwendet werden. Denn sie gestatten es, zu überprüfen, ob Massnahmen zum Schutz der Umwelt ihre erwünschte Wirkung entfalten oder ob sie nachjustiert werden müssen. Diese Überzeugung widerspiegelt sich denn auch in den beiden bundesrätlichen Strategien «Digitale Schweiz» und «Open Government Data». Im Übrigen hat der Bundesrat im Rahmen seiner Legislaturplanung die Digitalisierung neben der Klimapolitik und den Beziehungen zur Europäischen Union zu einem seiner drei Schwerpunktthemen gemacht.

Die Digitalisierung erweitert aber nicht nur unser Wissen über die Natur, sondern verändert auch unsere Gewohnheiten und den Austausch mit anderen Menschen. So fällt mir auf, dass selbst im Gespräch oft sofort zum Handy gegriffen wird, wenn jemandem der Name einer Person nicht einfallen will oder ein historischer Sachverhalt nicht geläufig ist. Bei uns zu Hause legen wir am Tisch die Handys weg – und wenn wir etwas nicht wissen, versuchen wir, die Antwort gemeinsam im Dialog zu finden. Dies gilt auch für die Umweltpolitik, und Forscherinnen und Wissenschaftler haben bereits zur Entdeckerzeit hierfür den Grundstein gelegt: Der Mensch muss seine Umwelt «begreifen», mit all seinen Sinnen, um Entscheidungen treffen zu können. Satellitenbilder oder automatisierte Datenerhebung, Blockchain-Technologien, Algorithmen sind hierfür wichtige Instrumente – sie ersetzen aber nicht die Beobachtungs- und Auffassungsgabe des Menschen vor Ort. Bei aller Begeisterung für die vielfältigen Möglichkeiten, die aus der Digitalisierung erwachsen, scheint es mir wichtig, dass wir nicht in der faszinierenden virtuellen Welt erstarren, sondern beweglich bleiben und die Potenziale des Unmittelbaren und Analogen weiterhin ausschöpfen.

Karine Siegwart | Vizedirektorin BAFU

# Dossier

## DIGITALISIERUNG

- 8** Wann ist Digitalisierung gut für die Umwelt?
- 12** Weiter Weg zu schlaun Städten
- 17** Mieten und tauschen, leicht gemacht
- 20** Wolkige Aussichten in die digitale Zukunft
- 23** Anschub für nationale Bodenkarten
- 26** Am Klimaschutz teilnehmen
- 29** App statt Auto
- 32/33** Digitalisierung auf einen Blick
- 36** Künstliche Naturerlebnisse

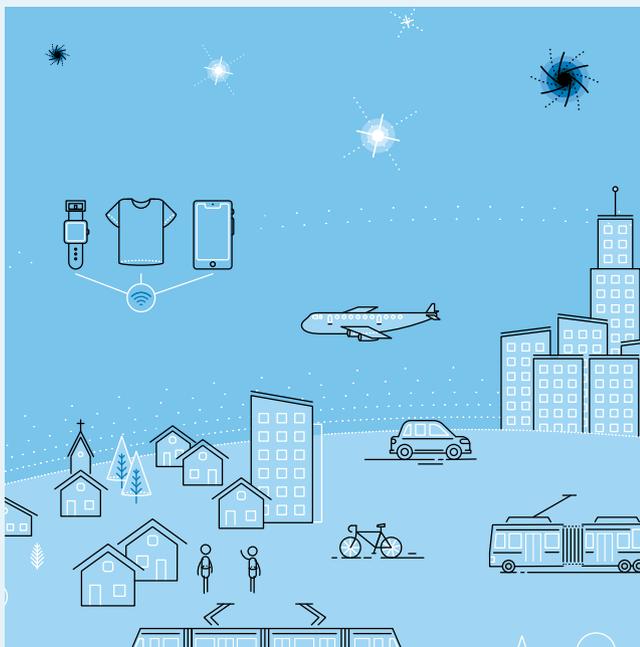


Illustration: FRANZ&RENÉ

Was genau ist eigentlich das Internet der Dinge? Was leisten Blockchains, Clouds und Smart Cities? Und welche Chancen und Risiken bezüglich Umwelt sind mit diesen Innovationen verbunden? Eine grosszügige Grafik beleuchtet die wichtigsten Aspekte der Digitalisierung (Seiten 32+33).

# 360°

- 44** **Artenschutz**  
Armee verteidigt Biodiversität
- 48** **Gefahrenprävention**  
Wie man heute Flüsse vermisst
- 52** **Klimawandel**  
Wie werde ich Umweltschützer?
- 56** **Ressourcen**  
Mit der App gegen Abfall
- 59** **Klimawandel**  
50 Projekte der Hoffnung

## RENDEZ-VOUS

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

**GRATISABOS UND  
ADRESSÄNDERUNGEN**  
[www.bafu.admin.ch/  
leserservice](http://www.bafu.admin.ch/leserservice)

**KONTAKT**  
[magazin@bafu.admin.ch](mailto:magazin@bafu.admin.ch)

**IM INTERNET**  
[www.bafu.admin.ch/  
magazin](http://www.bafu.admin.ch/magazin)

**FACEBOOK-FANPAGE**  
[www.facebook.com/  
UmweltMag](https://www.facebook.com/UmweltMag)

**TITELBILD  
UND ILLUSTRATIONEN  
(SEITEN 13, 19, 26, 31,  
32/33, 37)**  
FRANZ&RENÉ

# Tipps



Bild: Caroline Krajcir

## Zweites Leben für alte Skateboards

Der Skateboarding-Lifestyle verlangt viel von seinen Brettern ab – mal brechen sie, dann wieder ist die Spannung raus. Doch warum die Bretter gleich entsorgen? Die Solothurner David Zuber und Aron Gaspar, beide leidenschaftliche Skater seit ihrer Kindheit, haben sich dieselbe Frage gestellt. Mit ihrem Projekt Wärchi Nr. 8 hauchen sie alten Skateboards ein zweites Leben ein. Sie verarbeiten ihre eigenen alten Skateboards oder die ihrer Freunde zu Tischen, Flaschenöffnern, Lampen oder Regalen. In ihrer Werkstatt kommen neben dem flexiblen und mehrschichtigen Ahornholz der Skateboard-Decks nur heimische Hölzer und Materialien zum Einsatz.

[waerchi.com](http://waerchi.com)

## Bienen füttern



Die «Bienen»-App hat zum Ziel, die Bienen auf ihrer Suche nach Nektar und Pollen zu unterstützen. Ein Pflanzenlexikon mit bienenfreundlichen Pflanzen zeigt, mit welchen Blumen auf dem Balkon oder im Garten sich Bienen «füttern» lassen. Neben Informationen über die Bienenwelt und den Beruf des Imkers sowie Pflegehinweisen zu über 100 Pflanzen kann man sein Wissen in einem Bienen-Quiz testen und anhand einer Fotofunktion Bilder mit Bienenmotiven schmücken. Die App ist eine Entwicklung des deutschen Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft.

Gratis | für Android und iPhone | [bmel.de](http://bmel.de) > Artgerechte Tierhaltung > Nutztierhaltung > Bienen

## Gute Welt



Die «Goodnews»-App hat sich der Sonnenseite der Nachrichtenwelt verschrieben: Jeden Tag sammelt sie im World Wide Web die besten guten Nachrichten. Sie berichtet etwa über Forscher, die auf Borneo Plantagen mit Regenwaldpflanzen wiederaufforsten, von der ersten Burger-King-Filiale, die auf Laborfleisch setzt, von einem Forschungsprojekt zur Verhinderung des Kükentötens und auch über Hüte, die aus Secondhand-Materialien hergestellt werden.

Gratis | für Android und iPhone | [goodnewsapp.de](http://goodnewsapp.de)

## Grüne Skipiste



Die App «Mission Dahu» soll Kindern auf spielerische Art und Weise die Auswirkungen von Freizeit- und Wintersportaktivitäten auf die Umwelt zeigen. 5 wichtige Themen stehen im Vordergrund: Pflanzen und Tiere, Abfall, Verkehr, Sportausrüstung sowie Ernährung. Für jedes Umweltthema gibt es einen Einführungstext und 5 bis 20 Minuten dauernde Lernspiele, die 3 Bereiche umfassen: Beobachten, Nachdenken und Handeln. Die vom BAFU mitgestaltete App richtet sich vor allem an Lehrpersonen und kann optimal während der Skischule, an einem Schneesporttag oder im Skilager angewendet werden.

Gratis | für Android und iPhone; [missiondahu.ch/de/download\\_home](http://missiondahu.ch/de/download_home)

## Neues altes Radio

Das ehemalige Fernsehstudio von Kapitän Blaubär im schwäbischen Reutlingen (D) dient heute als (Wieder-)Geburtsstätte für alte Radios. Die Vangerow GmbH restauriert alte Röhrenradios und veredelt sie zudem mit neuester Technik. So werden die antiken Radios zu modernen Designobjekten, sind WLAN- und Cloud-fähig und können über eine App gesteuert werden. Der Preis für ein solches Musikanlagen-Unikat liegt zwischen 300 und 800 Euro – je nachdem, ob man sein eigenes Radio aufbereiten lässt oder sich im Web-Shop der Firma ein neues altes Radio zutut. Tüftler und Bastlerinnen können sich für 99 Euro ein Umbau-Set bestellen und sich so auf eigene Faust an die Aufbereitung ihrer alten Radios machen. Für all jene, die sich mit moderner Technik schwertun und ihrem Liebhaberstück nur einen neuen Schliff verpassen möchten, bietet Vangerow einen Reparaturservice an.

[vangerow.de/roehrenradio](http://vangerow.de/roehrenradio)



Bild: shutterstock

## Grün in der Stadt

Die Ausstellung «Grün am Bau» widmet sich dem Thema der Gebäudebegrünung. Die vom Tiefbau- und Entsorgungsdepartement der Stadt Zürich lancierte Doppelausstellung befindet sich an zwei Standorten: Während in der Sukkulentsammlung aufgezeigt wird, wie Pflanzen dank ihrer Fähigkeit zu klettern neue Lebensräume besiedeln, bekommt man in der Stadtgärtnerei eine Einführung in die verschiedenen Bepflanzungs- und Begrünungssysteme. Die Ausstellung dauert noch bis Januar 2020.

[stadt-zuerich.ch](http://stadt-zuerich.ch) > Tiefbau- und Entsorgungsdepartement > Grün am Bau

## Schoggi für die Biene

Mit dem Erlös der Schoggitaler-Aktion 2019 wollen Pro Natura und der Schweizer Heimatschutz die Insekten in der Schweiz besser schützen. Insekten sind für eine funktionierende Umwelt unerlässlich. Doch über 40 Prozent der bisher untersuchten Insektenarten der Schweiz sind gefährdet: Fehlende Lebensräume, der Einsatz von Pestiziden und nächtliche Lichtemissionen lassen sie verschwinden.

[schoggitaler.ch](http://schoggitaler.ch)

## Frauenpower

NeWi ist ein Netzwerk nur für Frauen. Genauer gesagt: für Wasseringenieurinnen. Es bietet denjenigen, die im Bereich Wasser tätig sind oder waren, die Möglichkeit, sich zu vernetzen. Auf der Plattform können sie persönliche und berufliche Erfahrungen austauschen, um unterschiedliche Berufswege kennenzulernen und mit Frauen auf anderen Karrierestufen in Kontakt zu treten.

[wasseringenieurinnen.ch](http://wasseringenieurinnen.ch)

## Spuren im Sand



Bild: zVg

Nester im Baum, Löcher im Boden, Frassspuren an Blättern oder lediglich ein abgeknickter Grashalm: Das Handbuch «Fährten lesen und Spuren suchen» gibt einen Einblick in die Welt des Spurenlesens. In der Einleitung schreibt der Autor: «Der Weg, das Verfolgen der Fährte, ist das Ziel.» So ist das Buch nicht nach Tieren geordnet, sondern nach der Art der Spuren.

Es gibt u.a. Auskunft, wie Frass- und Kotpuren, Fährten und Trittsiegel, Nester und unterschiedliche Höhlen den verschiedenen Tierarten zugeordnet werden können. Ausserdem enthält es Tipps für praktische Hilfsmittel, die man zur Spurensuche mitbringen sollte: etwa ein Lineal, um Fussabdrücke und Schrittlängen zu vermessen. Auch Notizbuch und Bleistift sind sinnvoll, um sich Informationen zu notieren.

«Fährten lesen und Spuren suchen»  
CHF 33.90 | Haupt Verlag  
ISBN: 978-3-258-07854-0

## St. Galler Perlen

Zum Beispiel am 1. Oktober 2019: herbstlicher Kräuterspaziergang und Salbenherstellung für Kinder der 2. bis 5. Klasse. Oder am 7. Dezember 2019: Naturperlen im Umland St. Gallens entdecken. Am 2. Februar 2020 ist dann ein geführter Winterspaziergang durch den Botanischen Garten geplant. Natur findet Stadt: Die Agenda enthält eine Vielzahl naturnaher Veranstaltungen, welche die Stadt St. Gallen und verschiedene regionale Organisationen anbieten.

[stadt.sg.ch](http://stadt.sg.ch) > Raum, Umwelt > Umwelt und Nachhaltigkeit > Natur und Landschaft > Natur findet Stadt

## Respekt im Wald



Bild: zVg

«Der Wald ist Erholungs- und Erlebnisraum für uns Menschen, aber auch Lebensraum für viele Tiere und Pflanzen», sagt Regina Wollenmann, Präsidentin der Arbeitsgemeinschaft für den Wald (AfW). Auf dieser Grundlage beruht der Wald-Knigge, der die AfW mit 20 nationalen Organisationen erarbeitet hat. Der Knigge beinhaltet 10 Tipps für einen respektvollen Waldbesuch. Ein Tipp ist beispielsweise, während der Nacht Lärm und störendes Licht zu vermeiden.

Download und Bestellung: [waldknigge.ch](http://waldknigge.ch)

# Bildung



Bild: Liliane Ballamand

## Die Storchenforscher

Der Weissstorch ist als kinderbringender Klapperstorch sehr populär. Die Intensivierung der Landwirtschaft ist unter anderem dafür verantwortlich, dass diese Zugvögel heute Probleme haben, ihre Jungen mit ausreichend Nahrung zu versorgen. Auch hat sich das Zugverhalten der Störche in den letzten Jahren sehr verändert.

Nun gibt es ein neues Bildungsangebot für die Primarstufe und die Sekundarstufe 1. Inhaltlich stützt es sich auf Ergebnisse internationaler Forschungsprojekte zum Storch und bietet damit Lehrpersonen sowie Schülerinnen und Schülern Zugang zu aktuellstem Fachwissen. Grundlage des Bildungspakets für die Primarstufe ist eine Geschichtenbrochure mit Arbeitsaufträgen und Infoblättern. Für die Sek. 1 wird Forschungsmaterial zum eigenen Recherchieren zur Verfügung gestellt. Hinzu kommen weitere Materialien für den Unterricht und Hinweise für Exkursionen und Beobachtungsmöglichkeiten. Dabei soll vor allem das forschend-entdeckende Lernen anhand eigener Fragestellungen im Zentrum stehen. Das Angebot orientiert sich an den Lehrplänen.

Das Projekt ist eine wegweisende Zusammenarbeit zwischen Bildungsakteuren (GLOBE, PH FHNW) und solchen aus der ornithologischen Forschung (Storch Schweiz, Schweizerische Vogelwarte Sempach, BirdLife).

[storchenforscher.ch](http://storchenforscher.ch)

## Befleckte Nächte

«Globe at Night» bietet Schülerinnen, Schülern und interessierten Privatpersonen die Möglichkeit, Sternbilder am nächtlichen Himmel zu erkunden und die Leuchtstärke der Sterne mit einer Magnitudenkarte zu vergleichen. Anhand der Leuchtstärke bestimmter Sternbilder werden Aussagen über die Verschmutzung durch Licht hergeleitet. Im Rahmen der internationalen Lichtverschmutzungs-Kampagne werden die Beobachtungen in einer internationalen Datenbank erfasst und können so weltweit verglichen werden.

[globe-swiss.ch](http://globe-swiss.ch) > Angebote > Lichtverschmutzung «Globe at Night»

## Mehr Umweltwissen

Im Herbst 2019 starten an der Berner Fachhochschule (BFH) in Burgdorf zwei Weiterbildungsangebote mit umweltrelevanten Themen: Das CAS «Schutz vor Naturgefahren» will die Kenntnisse der Teilnehmenden zu Schutzmassnahmen für Bau- und Infrastrukturobjekte vertiefen und erweitern. Es richtet sich an Bauingenieurinnen und Naturwissenschaftler. Das CAS «Siedlungsentwässerung» eignet sich für Ingenieurinnen und Ingenieure, die sich mit den steigenden Anforderungen an die Siedlungsentwässerung auseinandersetzen müssen. Die beiden Angebote werden vom BAFU unterstützt.

Mehr Informationen und Anmeldung: [ahb.bfh.ch/casnaturgefahren](http://ahb.bfh.ch/casnaturgefahren), [ahb.bfh.ch/cassiedlungsentwaesserung](http://ahb.bfh.ch/cassiedlungsentwaesserung)

## Ortstermine Natur

Zum Beispiel am Montag, 7. Oktober 2019: Im Rahmen des Kurses «Wo sich Seehund & Uhu Gute Nacht sagen» kann man im Tierpark Bern übernachten und Erstaunliches erleben. Entdecken lässt sich dieser Anlass im Natur- und Umweltkalender der Stadt Bern: Dort finden sich die aktuellen Veranstaltungen aus den Bereichen Natur, Nachhaltigkeit und Umwelt. Publiziert werden sie von rund 50 grossen und kleinen Vereinen, NGO, Organisationen und Museen aus der Region Bern.

[natur-umweltkalender.ch](http://natur-umweltkalender.ch)

## Mehr Velo!

In Zeiten maximaler Mobilität braucht es Alternativen zu motorisierten Verkehrsmitteln. Insbesondere in Städten und Agglomerationen bietet sich das Velo an. Um es zu fördern, braucht es Institutionen wie die Vereinigung Pro Velo Bern. Sie setzt sich dafür ein, «dass Velofahren auch im Alltag Spass macht und wir alle sicher und schnell ans Ziel kommen. Wir fordern, dass das Velofahren konsequent gefördert wird, weil es das effizienteste, umweltfreundlichste, leiseste und platzsparendste Verkehrsmittel ist.»

Dafür werden unter anderem Kurse angeboten: zum Beispiel jener zum Thema «Sicher im Sattel» für Kinder und ihre Eltern, welcher elementare Kenntnisse vermittelt und praktische Übungen beinhaltet. Auch Migrantinnen und Migrantinnen können Grundkenntnisse im geschützten Raum erwerben (Gleichgewicht auf dem Velo halten, bremsen, schalten, Verkehrsregeln lernen, manövrieren). Fortgeschrittene üben bereits das Velofahren auf Quartierstrassen. E-Bike-Fahrerinnen und -Fahrer können zudem in Theorie und Praxis erlernen, mit dem Elektrovelo sicher unterwegs zu sein. Hinzu kommen Veloreparatur- und Unterhaltskurse.

Übersicht: [provelobern.ch/aktivitaeten](http://provelobern.ch/aktivitaeten)

# Unterwegs



Bei Hochwasser dient der Betontrichter im Klöntalersee als Überlauf.

Bild: Beat Jordi

## Im Schatten der Berge

**Die mächtigen Felswände der Glärnischkette überragen das Südufer des Klöntalersees (GL) in einem Seitental der Linth. Hier findet man auch im Hochsommer angenehmen Schatten.**

Text: Beat Jordi

Wer am Ostufer in Rhodannenbergr über den Klöntalersee blickt, dem fällt zuerst eine trichterförmige Betonkonstruktion auf, die über einen Eisensteg mit dem Ufer verbunden ist. Das auf der Südseite von hohen Gebirgsflanken gesäumte Gewässer entstand zwar durch zwei Bergstürze, die den Talfluss Klön aufstauten. Wie der künstlich abgesenkte Wasserstand sowie der als Überlauf bei Hochwasser dienende Betontrichter unschwer erkennen lassen, wird der See im linken Seitental der Linth aber auch zur Stromproduktion genutzt. Dazu hat die Elektrizitätswirtschaft den natürlichen Damm am Ostende des Klöntalersees bereits 1908 erhöht und dessen Fläche damit auf rund 3,3 Quadratkilometer erweitert. Das Gewässer gilt schweizweit denn auch als ältester grösserer Speichersee.

Wer am Morgen Richtung Hinterklöntal aufbricht, kann auch während der Sommermonate im kühlen Schatten der Glärnischkette wandern. Die mächtigen Wände des gut 2900 Meter hohen Gipfels ragen etwa

2000 Meter über den See hinaus. Deshalb gelangt im Winter während Monaten auch kaum Sonne ins tief eingeschnittene Tal. Vor der Erfindung der Eismaschine diente der regelmässig zufrierende Klöntalersee als Lieferant von Eisblöcken, die in Glanzzeiten mit über 300 Pferdefuhrwerken nach Netstal oder Glarus transportiert wurden.

Die Landschaft am steilen Südufer erinnert bisweilen an einen skandinavischen Fjord. Von Güntlenau bis Vorauen führt ein gut gesicherter Uferweg an hohen Felswänden und tosenden Wasserfällen vorbei. Er quert mehrere Wildbäche, passiert einen moosigen Birkenwald, der durch Murgänge mit Steinen übersät ist, und begleitet uns im Mündungsgebiet der Klön durch ein Auengebiet von nationaler Bedeutung. Wenn das Schmelzwasser der Blauen Brünen im Frühjahr den Talboden flutet, dann laichen in diesem bedeutenden Amphibiengebiet Tausende von Erdkröten und Grasfröschen sowie etliche Bergmolche.

An lichten Stellen in der Nähe von Runsen fällt eine Vielzahl von Alpenpflanzen auf, die in dieser Höhe normalerweise nicht gedeihen. Arten wie das Narzissenblütige Windröschen, die Gelbe Berg-Platterbse oder die Alpengemskresse werden nämlich via die Wildbäche als ganze Pflanzen oder Samen vom Hochgebirge ins Tal geschwemmt.

[wandersite.ch/Tageswanderung/512a\\_Glarus.html](http://wandersite.ch/Tageswanderung/512a_Glarus.html)

## Digitale Transformation

# «Der Umgang mit Datenbanken braucht eine radikale Art zu denken»

Carolin Desirée Töpfer, Programmiererin und Spezialistin für Datenschutz und IT-Sicherheit, sieht in der Digitalisierung grosses Potenzial für den Umweltschutz. Sie ortet aber fehlenden politischen Willen, um dieses auch konsequent auszuschöpfen. Ein Gespräch über Chancen und Risiken der digitalen Welt, die Bedeutung von Umwelt-Apps und Naturerlebnisse am Schreibtisch. **Interview:** Peter Bader und Denise Fricker

## Frau Töpfer, wann waren Sie am Computer zum ersten Mal glücklich?

**Carolin Desirée Töpfer:** Schon früh. Meine Eltern hatten mir einen geschenkt, damit ich darauf Referate schreiben oder andere Dinge für die Schule erledigen konnte. Ich habe ihn aber bald in der Freizeit genutzt, mich dafür interessiert, wie das funktioniert mit der Tastatur, dem Bildschirm und dem Rechner.

*«Es gibt tolle Ideen für energieeffiziente Mobilität, doch es fehlt der politische Wille für die Umsetzung.»*

## War auch schnell klar, dass Sie die digitale Welt zu Ihrem Beruf machen wollen?

Nein. Ich habe zwar schon früh damit begonnen, Websites zu bauen oder mich mit Datenbanken zu beschäftigen. Aber obwohl ich in manchen Jobs bei verschiedenen Arbeitgebern dafür zuständig war, Prozesse oder Netzwerke zu optimieren, blieb es lange Zeit nur ein Hobby. Ich bin in einer technikaffinen Familie aufgewachsen, mein Vater ist Ingenieur. Aber ich merkte erst unter den

Kommilitonen im Politikstudium und in der Arbeitswelt so richtig, dass meine Technikbegeisterung eine echte Zusatzqualifikation ist.

## Was fasziniert Sie an der Digitalisierung?

Zum einen das Tüfteln. Wenn ich einen Computer zusammenbaue und er funktioniert nicht, dann arbeite ich eben weiter, bis alles läuft. Das Gleiche gilt beim Programmieren. Zum anderen die totale Transparenz. Das heisst: Beim Umgang mit Datenbanken braucht es eine radikale und präzise Art zu denken – anders als im Alltag, wenn beispielsweise in einem Gespräch im Nachhinein etwas anders gemeint gewesen sein könnte.

## Ist die Digitalisierung gut für die Menschheit?

Es kommt darauf an, wie die Menschheit damit umgeht. Viele reagieren mit Panik beim Gedanken, dass Technik und Maschinen Aufgaben von Menschen übernehmen. Eine gute Balance zwischen Digitalem und Analogem im Job wäre aber angebracht. Angst hat selten geholfen.

## Eine gesunde Portion Skepsis ist aber durchaus angebracht.

Auf jeden Fall. Allerdings hatten viele weder in der Schule noch am Arbeitsplatz die Möglichkeit, sich mit Technik und Digitalisierung auseinanderzusetzen. Das schürt Ängste. Natürlich darf man sich gegen digitale Techniken entscheiden, dann muss



## Carolin Desirée Töpfer

ist Strategieberaterin und Geschäftsführerin der cdt digital GmbH. Die 30-Jährige unterstützt vor allem KMU bei der digitalen Transformation. Auf ihrem Blog [digitalisierung-jetzt.de](https://digitalisierung-jetzt.de) und in Workshops und Vorträgen beleuchtet sie zudem die komplexen technischen Seiten sowie die sozialen Aspekte der Digitalisierung. Im Oktober 2018 unterzeichnete Carolin Desirée Töpfer zusammen mit mehr als 100 Jugend-

vertreterinnen und -vertretern einen offenen Brief an die deutsche Bundesregierung unter dem Motto #DieZukunftSindWir zur Frage der Generationengerechtigkeit in Bezug auf die deutsche Energiepolitik.

Carolin Desirée Töpfer lebt in Potsdam (D), arbeitet aber ortsunabhängig. Ihr Reisetagebuch findet sich auf Instagram: [@justme\\_cdt](https://www.instagram.com/justme_cdt).

man sich aber vorgängig damit beschäftigt haben. Ich zum Beispiel nutze zu Hause keine Sprachassistenten, weil ich weiss, wie die funktionieren und was sie alles speichern. Viele hatten aber nie die Möglichkeit, sich diese Grundlagen zu erarbeiten. Dabei geht es nicht nur um die Medien- und Digitalkompetenz von Schulpflichtigen, sondern auch Personen ab 40 Jahren müssten sich regelmässig weiterbilden.

#### **Ist die Digitalisierung gut für Natur und Umwelt?**

Sie kann es sein, davon bin ich überzeugt. Es ist einfach eine Frage der Umsetzung. In Kalifornien zum Beispiel wird viel getan für umweltfreundliche Lösungen in Sachen Energie, Mobilität oder Recycling. Ein ansässiger «Clean-Tech-Fund» sorgt dafür, dass entsprechende Start-ups auch bei Politikerinnen und Politikern vorstellig werden können, damit die Lösungen tatsächlich umgesetzt werden. Ein solches Vorgehen ist aber eine Ausnahme. Viel öfter erleben wir: Es gibt viele tolle Ideen, etwa für energieeffiziente Mobilität, doch es fehlt der politische Wille für die Umsetzung. Wir hängen ja zum Beispiel noch sehr am klassischen Auto. Oftmals fehlen auch die nötigen Investment- oder Fördergelder für eine grossflächige Umsetzung innovativer Lösungen. Es macht einen bedeutenden Unterschied, ob ein umweltfreundliches Konzept in einer Stadt umgesetzt wird – oder in einem ganzen Land oder etwa gar auf einem ganzen Kontinent.

#### **Die Digitalisierung basiert auf energieintensiven Verfahren, Blockchains sind dafür nur ein Beispiel. Kann eine solche Entwicklung überhaupt nachhaltig sein?**

Für Betreiber von Rechenzentren sind Energieeffizienz und Ökobilanz tatsächlich ein Problem. Auf Konferenzen spüre ich aber, dass die Bemühungen für stetig bessere ökologische Lösungen ebenso gross sind. Wenn es um Anbieter im Bereich Marketing oder Social Media geht oder um die Konsumenten, ist das Bewusstsein für den Material- und Energieverbrauch der dahinterliegenden Technik leider noch nicht so stark.

#### **Wo sehen Sie denn die grössten Potenziale der Digitalisierung zugunsten des Umweltschutzes?**

Einerseits in der Transparenz und Kommunikation. Nehmen Sie zum Beispiel die Schülerstreiks für das globale Klima: Die haben sich Anfang Jahr dank digitaler sozialer Medien weltweit rasend schnell ausgebreitet – und mit ihnen die Themen Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Andererseits können Infrastruktur- oder Mobilitätsanbieter, die täglich Millionen von Menschen erreichen, viel ausrichten. Wenn sie sich dafür entscheiden, energieeffizient und ökologisch zu sein und auch ihre Kundschaft dafür zu sensibilisieren, statt einfach im Ausland Ausgleichszertifikate zu kaufen, kann das einen bedeutenden Impact auf die globale Ökobilanz haben. Aber auch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) haben viel Potenzial, wenn es um umweltfreundliche Konzepte geht.

*«Die Schülerstreiks haben sich dank digitaler sozialer Medien weltweit rasend schnell ausgebreitet.»*

#### **Können uns Apps zu umweltbewusstem Handeln anleiten?**

Im Moment denke ich nicht, nein. Apps für einen umweltschonenden Konsum erreichen zwar immer mehr Menschen, trotzdem bleiben sie zurzeit noch Nischenprodukte. Fitness oder gesunde Ernährung sind als App-Themen einfach sexier als Mülltrennung oder Energieeffizienz. Also müssen wir dafür sorgen, dass letztere Themen es auch werden. Denn es ist nicht nur wegen der Umwelt wichtig, sich mit ihnen zu beschäftigen, sondern auch, weil man damit ja Geld sparen und gesünder leben kann.

**Was wäre zu tun?**

Vertreter und Vertreterinnen von Politik und Behörden, die viel Einfluss und mittlerweile auch Reichweite in den sozialen Medien haben, müssten noch wesentlich öfter auf solche Angebote hinweisen und für sie werben. Zusätzlich wäre bei vielen Apps eine attraktivere und deutlich niederschwelligere Art der Bedienung gefragt, mit der die Leute intuitiv klarkommen.

*«Apps für umweltschonenden  
Konsum sind noch  
Nischenprodukte.»*

**Sie sind derzeit daran, ein Virtual-Reality-Start-up aufzubauen. Was bedeutet es für unsere Beziehung zur Natur, wenn wir mittels Virtual Reality (VR) zu Hause am Schreibtisch in sie eintauchen können?**

Wir wollen Virtual Reality vor allem im Bereich der Weiterbildung nutzen, etwa für Nothelferkurse. Dort geht es darum, Schwerverletzten zu helfen. Das sind Erfahrungen, die im realen Leben niemand machen will. Da erkenne ich das höchste Potenzial für Virtual Reality. In Sachen Umwelt sehe ich die grössten Möglichkeiten bei der Visualisierung von ökologischen Veränderungen: Wie hat sich eine Landschaft in den vergangenen Jahrzehnten konkret gewandelt? Wie lebten Tiere in der Urzeit, und welche davon gibt es überhaupt noch? Welche Auswirkungen hat es auf die Natur, wenn es immer weniger Bienen gibt? Die Lerneffekte können dabei durchaus gross sein, auch für Personen, die sich sonst nicht sehr für die Thematik interessieren.

**Die Gefahr einer Entfremdung von unmittelbaren Naturerlebnissen sehen Sie nicht?**

Nein, ich bin da nicht so pessimistisch. Ich glaube, wir dürfen den Menschen diesbezüglich vertrauen. Es wird zwar immer einige geben, die lieber zu Hause bleiben und gamen, statt nach draussen zu gehen.

Das war aber früher auch nicht anders – nur dass es damals eben Brettspiele waren.

**Klingt ein bisschen verharmlosend.**

Natürlich nehmen wir die Gefahren im Zusammenhang mit Virtual Reality ernst. Dabei geht es aber vor allem um Faktoren, welche die räumliche Wahrnehmung beeinflussen. Es gibt Menschen, die setzen sich eine VR-Brille auf und haben sofort das Gefühl, dass es sich um die reale Welt handelt – im Gegensatz zu denen, die sich zwar auch auf eine virtuelle Reise einlassen, sich aber jederzeit bewusst sind, dass sie es mit einer technischen Animation zu tun haben. Um Erstere müssen wir uns kümmern. Nicht nur, weil sie während einer Animation jedes Raumgefühl verlieren und dann stolpern und sich verletzen können. Es geht auch um eine gesunde Abgrenzung zur virtuellen Welt, was – um auf das Thema Umwelt zurückzukommen – durchaus wichtig ist, um einer Entfremdung vorzubeugen. Der Gebrauch gewisser VR-Brillen ist nicht umsonst erst ab 13 Jahren empfohlen. Solche Einschränkungen sollten wir ernst nehmen.

[Link zum Artikel](#)

[www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-01](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-01)

## Stadt der Zukunft

# Smarte Häppchen

Die Digitalisierung hat das Potenzial, den ökologischen Fussabdruck der Städte drastisch zu verkleinern. Doch der Weg dorthin ist noch weit. Text: Christian Schmidt

Alexandre Bosshard ist ein guter Showmaster. In einem Sitzungszimmer der Stadtverwaltung von Pully (VD) beamt er eine Karte an die Wand. Sie zeigt eine nachtschwarze Welt, nichts als Kontinente und Wasser. Dann, in Asien, ein roter Punkt. «Singapur» steht darunter. Bosshard lässt das Bild wirken, schweigt. Ein zweiter roter Punkt im arabischen Raum. «Dubai». Bosshard schweigt immer noch. Nun beginnt ein dritter Punkt zu leuchten. In Europa. In der Schweiz. «Pully».

Pully auf einer Ebene mit Dubai und Singapur. Pully hat 18 000 Einwohner, die anderen Städte zählen mehrere Millionen. Was hat der Vorort von Lausanne in dieser Liga zu suchen?

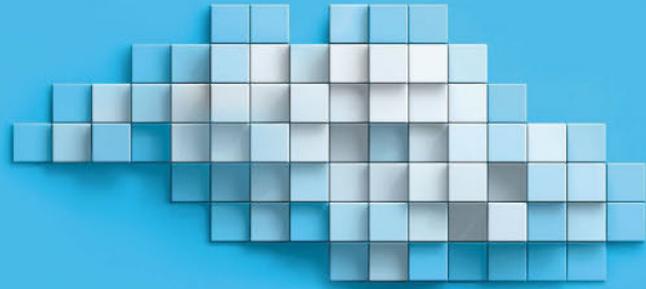
Alexandre Bosshard, Kulturingenieur mit Zweit- ausbildung in Psychologie, seit sechs Jahren Koordinator der Digitalisierungsprojekte von Pully, kurzer Bart, Brille, holt aus: «Die ITU hat uns als dritte Stadt weltweit mit dem Label «Smart Sustainable City» ausgezeichnet.» Die ITU, das ist die International Telecommunication Union, eine Unterorganisation der UNO. Als Bosshard zur Überreichung des Zertifikats im April 2018 nach Malaga reiste, sass er, der Verwaltungsangestellte, mit Ministern und anderen illustren Häuptern am gleichen Tisch.

**Vielversprechendes Konzept**

Pully liegt über den Ufern des Genfersees und unterscheidet sich an diesem Frühlingstag in nichts von anderen Städtchen. In einer Tiefgarage testen Kids ihre Skateboards; eine Frau ist am Handy; an der Rue de la Poste erhalten Bäume den Frühlingschnitt. Von einer Smart City ist nichts zu spüren.

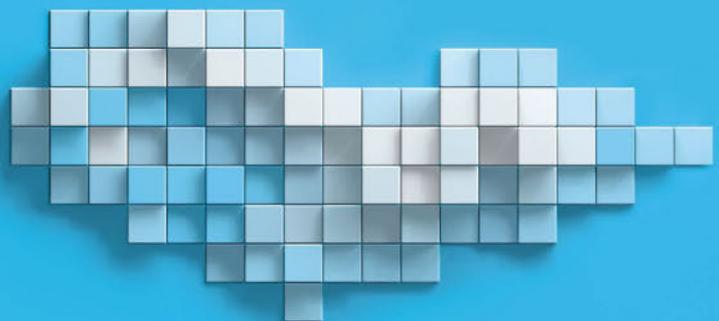
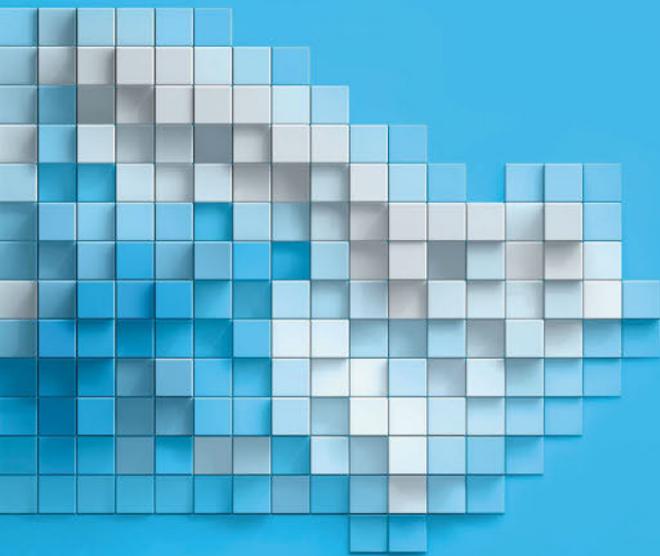
Doch das, was in Pully entsteht, ist – zumindest theoretisch – eine der vielversprechendsten Erfindungen, seit Tim Berners-Lee die Welt mit dem Internet beglückte. Das Konzept hinter dem Stichwort «Smart Cities» hat das Potenzial, energiefressende Siedlungsräume in menschenfreundliche und nachhaltige Lebensräume zu verwandeln. Bosshard erklärt: «Die ITU misst anhand von 87 Kriterien die Digitalisierung von Städten, wobei sie besonderes Gewicht auf den Aspekt der Nachhaltigkeit legt.» Zu diesen Kriterien zähle etwa der Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch der Stadt, eine nachhaltige Bauweise öffentlicher Gebäude, die Länge der Radwege und die Anzahl Quadratmeter Grünfläche pro Einwohner. Weltweit rund 50 Länder hätten inzwischen mit der Erfassung der entsprechenden Indikatoren begonnen. Und Pully mischt ganz vorne mit.

Weshalb, erklärt Alexandre Bosshard in einem der benachbarten Büros. Hier kann er an einem der Bildschirme sein wichtigstes Projekt in Sachen Smart City demonstrieren. Es nennt sich «Observatoire de la mobilité». Das Projekt entstand 2015 aus einer Kooperation zwischen Pully, Swisscom und der Eidgenössischen technischen Hochschule in Lausanne (École polytechnique fédérale, EPFL). Eine gemeinsam entwickelte Software hilft, die Verkehrsflüsse in Pully zu analysieren – auf Basis der Datenspuren, die Mobiltelefone auf den Antennen hinterlassen. Dank ihnen lässt sich nachvollziehen, woher die Menschen nach Pully kommen, wie sie sich bewegen, wie lange sie im Ort verbleiben und wohin sie danach gehen. Die Spuren auf dem Monitor erinnern an Flugzeugbewegungen auf einem Radarschirm.



DATENSPEICHERUNG

# Wie viel Energie braucht eine Wolke?



Für Bosshard ist das Observatorium ein «wertvolles und intelligentes Werkzeug», um die gegenwärtige Situation zu verstehen und die Zukunft zu gestalten. «Früher erhielten wir die Ergebnisse unserer Verkehrszählungen alle fünf Jahre, heute jede Stunde.» Nun lässt sich laufend überprüfen, wo und wann sich der Verkehr in Pully staut, ob eine neue Buslinie ihre Wirkung tut und die Strassen vom Privatverkehr entlastet werden. Und Bosshard weiss nun auch, dass der grösste Teil der erfassten Menschen nur auf der Durchreise ist und gar nicht in Pully bleibt. Das möchte er ändern: «Wir werden das Zentrum verkehrsberuhigen und fussgängerfreundlicher gestalten», was weniger Lärm und weniger Abgase, dafür eine höhere Lebensqualität bedeute.

#### **Häppchenkultur statt Gesamtsicht**

Die Verwandlung einer Stadt in eine «Smart City» ist zum Trend geworden, bei dem alle mitmachen wollen, oder anders gesagt: bei dem es sich niemand leisten kann hintenanzustehen. Mit einem Engagement für die Nachhaltigkeit und den damit verbundenen Verheissungen lässt sich im Konkurrenzkampf der Städte um weitere Einwohner – und damit Steuerzahlende – punkten. Winterthur (ZH) etwa steuert die Beleuchtung der städtischen Velowege so, dass sie nur bei Bedarf angeht. Zürich lanciert im kommenden Jahr ein Rufbus-System für Passagiere, die zu Randzeiten abseits der üblichen Busrouten unterwegs sind. Um bei der Einführung des neuen 5G-Netzwerks keine Probleme mit zu hoher Strahlung zu bekommen, setzt St. Gallen auf eine Vielzahl kleiner Antennen; ebenso testet die Stadt zwecks Reduktion des Suchverkehrs Parksensoren. Diese stellen fest, wo es freie Plätze gibt, und kommunizieren den Status mittels App. Der Genfer Stadtteil Carouge hat entlang der Strassen gut 600 Sensoren installiert, um den Lärm zu messen und anschliessend Gegenmassnahmen zu treffen. Wil (SG) hat einen speziellen Online-Shop eröffnet, in dem die Bevölkerung zu einem günstigen Preis besonders energieeffiziente Geräte kaufen kann. Und auch der Bund mischt bei der digitalen Nachhaltigkeit mit: Bis ins Jahr 2027 werden in jedem Haushalt intelligente Strommesssysteme zur Pflicht.

### *«Das Potenzial der Smart Cities bezüglich Effizienz und Nachhaltigkeit ist gross – wenn Standards definiert und durchgesetzt werden.»*

Matthias Finger | EPFL-Professor

Diese machen es unter anderem möglich, bei Abwesenheit alle Geräte per Handy auszuschalten. Bloss: Wie gut ist diese Entwicklung für die Umwelt?

Matthias Finger, Professor an der EPFL und spezialisiert auf Infrastrukturen, spricht von einer «Häppchenkultur». Alle diese Ideen würden von den jeweiligen Verwaltungsabteilungen einzeln lanciert, «meistens ohne Koordination mit anderen Abteilungen», und würden als Grund dafür genommen, die ganze Stadt danach als «smart» zu bezeichnen. Überhaupt sei das ganze Thema immer noch ein «Hype», bei dem nicht die Verwaltungen die treibenden Kräfte seien, sondern die Verkäufer der entsprechenden Soft- und Hardware. Deshalb gebe es auch keine Standards, «die einen allgemein gültigen, verbindlichen Ansatz für das Thema «intelligente Städte» beinhalten».

Tatsächlich überzeugen nicht alle der als nachhaltig bezeichneten Projekte. Parksensoren beispielsweise vermögen zwar tatsächlich den Suchverkehr zu reduzieren, aber mit dem Hinweis auf freie Plätze locken sie Mehrverkehr ins Stadtzentrum und torpedieren damit weit bessere Lösungen wie umsteigen auf den ÖV oder Park and Ride.

#### **Smart City war zuerst eine Marketing-Idee**

Andere Vorschläge kollidieren mit dem Thema Datenschutz. In Wil erlauben es die Einkäufe im Online-Shop der Stadtverwaltung, zu beobachten, wer sich in der Gemeinde für energiesparende Geräte interessiert oder eben nicht. Das Gleiche tun die vom Bund vorgeschriebenen smarten Strommesser; sie melden in Echtzeit den jeweiligen Stromversorgern, wer wie viel Energie konsumiert und somit positiv oder negativ auffällt.



## Innovationen gezielt vorantreiben

«die umwelt» befragt Markus Wüest, Chef der Sektion Umweltbeobachtung beim BAFU und BAFU-Vertreter des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) für den Bereich «Smart Cities».

### Was tut der Bund in Sachen Smart Cities?

**Markus Wüest:** Der Bundesrat hat im Januar 2019 ein Zielbild gutgeheissen. Es dient als Leitlinie beim Aufbau der digitalen Infrastrukturen und bei der digitalen Transformation der Bundesverwaltung. Zudem erarbeitet das UVEK zurzeit einen Massnahmenplan zur Unterstützung der Städte, Gemeinden und Kantone bei der Entwicklung von Smart Cities, Smart Villages und Smart Regions.

### Existieren innerhalb der Verwaltung bereits smarte Bereiche?

Ja. Die Bundesverwaltung hat die Work-Smart-Initiative unterzeichnet, die flexible Arbeitsformen fördert und damit zur CO<sub>2</sub>-Einsparung und zur Verkehrsentlastung beiträgt. Zudem läuft das Projekt «Ressourcen- und Umweltmanagement der Bundesverwaltung», kurz RUMBA. Hauptziele sind die kontinuierliche Verminderung von betrieblichen und produktbezogenen Umweltbelastungen sowie die Koordination der Umweltaktivitäten der zivilen Bundesverwaltung. Darüber hinaus hat der Bund das Nationale Forschungsprogramm «Digitale Transformation» (NFP 77) lanciert.

### Das heisst?

Hauptziel des Programms ist es, Wissen über die Chancen und Risiken der Digitalisierung für die Gesellschaft und die Wirtschaft zu erarbeiten. Im Zentrum stehen dabei Themen wie «Bildung, Lernen und digitaler Wandel» oder «Ethik, Vertrauenswürdigkeit und Gouvernanz». Das Programm dauert fünf Jahre.

### Doch sind Smart Cities überhaupt eine gute Idee? Bei der Verarbeitung der Datenflut erzeugen die weltweiten Rechenzentren bereits heute zwei Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Das soll sich verdreifachen.

Ja, Smart Cities sind eine gute Idee – wenn wir ihre Möglichkeiten richtig nutzen. Das Ziel, die Nettoemissionen von CO<sub>2</sub> bis spätestens 2050 weltweit auf null zu senken und so die globale Erwärmung auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen, dürfen wir natürlich nicht aus den Augen verlieren. Damit das gelingt, müssen wir die Innovationen gezielt vorantreiben und als Gesellschaft die Rahmenbedingungen richtig setzen.

Alexandre Bosshard kennt die Kritik. Und versteht sie: Das Stichwort «Smart City» sei nicht vor dem Hintergrund des Umweltschutzes entstanden, «sondern als Marketing-Idee der grossen Unternehmen im Bereich Informationstechnik». Tatsächlich eröffnet sich ihnen hier ein gigantischer Geschäftszweig.

### *In der koreanischen Modellstadt Songdo ist der Energieverbrauch pro Person um 40 Prozent tiefer als in anderen Städten Südkoreas.*

Der Ruf nach smarten Städten ist so laut, dass das amerikanische Marktforschungsinstitut Persistence der Branche einen gewaltigen Mehrumsatz prognostiziert. Bereits 2026 soll ihr Umsatz 3500 Milliarden Franken betragen – eine Summe, die das jährliche Haushaltsbudget der Schweiz um rund das 50-Fache übersteigt.

Pully macht bei diesem Eldorado allerdings nicht mit und geht eigene Wege. Die Stadt setzt auf Open-Source-Programme, die zusammen mit anderen Schweizer Städten sowie Programmierern aus verschiedenen Ländern gezielt entwickelt werden. Zudem, sagt Bosshard, gehöre Pully nicht zu den Städten, die sich mit einigen wenigen Ideen gleich den – ungeschützten – Titel «Smart City» verleihen. «Wir haben insgesamt 20 Projekte zum Thema, die neben der ökologischen auch eine ökonomische und soziale Nachhaltigkeit anstreben.» Dazu gehören etwa ein zentrales Informationssystem für die Bevölkerung, eine Internet-Kommunikationsplattform für Personen über 65, ein Online-Shop für lokale Produkte sowie diverse Projekte zur Effizienzverbesserung der Verwaltung. Und beim «Observatoire de la mobilité» sehe er keine Probleme bezüglich Datenschutz: «Der Bildschirm zeigt nur Statistiken, die auf anonymisierten Daten basieren. Wir sehen

weder in die Smartphones hinein noch wissen wir, wem sie gehören.»

#### **Vorbild in Südkorea**

Trotz einigen Fragezeichen hat das Thema Smart City insgesamt ein grosses Potenzial. Einen Schritt in diese Richtung zeigt das Beispiel der koreanischen Modellstadt Songdo mit seinen rund 100 000 Einwohnern. Die Stadt ist autofrei, und jeder Haushalt ist an eine Zentrale Aufbereitungs- und Wiederverwertungsanlage angeschlossen. So ist der durchschnittliche Energieverbrauch pro Person um 40 Prozent tiefer als in anderen Städten Südkoreas.

Dieses Potenzial der Smart Cities erkennt auch EPFL-Professor Matthias Finger. Gerade hinsichtlich Effizienz und Nachhaltigkeit sei es «gross». Doch er relativiert: «Viele der technologisch möglichen Effizienzsteigerungen lassen sich nur verwirklichen, wenn Daten verfügbar gemacht und ausgetauscht sowie Standards definiert und durchgesetzt werden.» Dies alles erfordere eine starke Regulierung und den entsprechenden politischen Willen, insbesondere betreffend Datenschutz und Datensicherheit. «Der Weg dorthin ist noch weit.»

[Link zum Artikel](#)

[www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-02](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-02)

---

Markus Wüest | Sektionschef Umweltbeobachtung | BAFU  
[markus.wueest@bafu.admin.ch](mailto:markus.wueest@bafu.admin.ch)

## Konsum

## Teilen oder mieten statt kaufen

Die Digitalisierung bietet neue Möglichkeiten für einen nachhaltigeren Konsum – Stichwort Sharing Economy. Daneben trägt sie zu einer besseren Rückverfolgbarkeit in der Lebensmittelindustrie und zur Optimierung der Abfallentsorgung bei. Text: Cornélia Mühlberger de Preux

Müssen wirklich alle eine Bohrmaschine, einen Racletteofen oder ein Zelt besitzen, obwohl diese Dinge nur selten benutzt werden? Diese Frage stellte sich Robert Stitelmann, Initiator der Bibliothek der Gegenstände «La Manivelle» («Die Kurbel») in Genf, wo «die umwelt» zu Besuch ist. Seit Anfang Januar 2019 verleiht diese Genossenschaft Holzbearbeitungs- und Gartenwerkzeuge, Haushalts- und Küchengeräte sowie Sport-, Reise- und verschiedene andere Freizeitartikel. Gewisse Sachen zu teilen, anstatt dass alle ihre eigenen kaufen, schont in vielen Fällen Budget und Umwelt. «Teilen rechnet sich besonders, wenn die Produkte selten gebraucht werden», erklärt der junge Umweltingenieur. «Eine eigene Bohrmaschine kommt drei- oder viermal im Jahr zum Einsatz; bei «La Manivelle» wird sie bis zu 150-mal jährlich und von vielen Personen genutzt.»

### Eine Bibliothek der Gegenstände

Wie funktioniert das Ganze? Zunächst erwirbt man einen Anteilschein von 100 Franken und wird Mitglied der Genossenschaft. Mit einem Jahresabonnement von ebenfalls 100 Franken kann man anschliessend unbeschränkt Sachen ausleihen. «Der Onlinekatalog ist für das Projekt zentral», erklärt Robert Stitelmann. Alle Gegenstände sind mit einem Foto und einer detaillierten Beschreibung aufgeführt. Suchen lässt sich nach Kategorie, Nutzungsart oder Stichwort. Wird der gesuchte Artikel gefunden, kann er auf der Website reserviert werden. Jedes Mitglied von «La Manivelle» hat ein eigenes Konto. Die Software wurde von einer «Local Tool Library» in den USA entwickelt.

«Weltweit gibt es über 80 solcher Leihgeschäfte, besonders viele davon in Nordamerika», sagt Robert Stitelmann.

Dank der Digitalisierung haben die Konsumentinnen und Konsumenten einfachen Zugang zu Plattformen, auf denen sie Gegenstände bei Privaten oder bei Kleinanbietern kaufen, mieten oder ausleihen können.

«In der Nachbarschaft mieten oder leihen anstatt kaufen – das ist häufig gut für die Ökobilanz», bestätigt Josef Känzig, Chef der Sektion Konsum und Produkte beim BAFU. Aus seiner Sicht sind diese Plattformen aber nur unter drei Voraussetzungen sinnvoll: 1. Durch den Tausch oder die Miete wird tatsächlich auf den Kauf eines neuen Produkts verzichtet (dank der Plattform sinkt die Anzahl der hergestellten Produkte deutlich). 2. Durch die Transaktion entstehen keine langen und energieaufwendigen Warenverschiebungen und Transportwege. 3. Das gesparte Geld wird nicht in Aktivitäten mit noch grösseren Umweltwirkungen investiert.

### Schaufeln, Blusen oder Flugzeuge ausleihen

In der Schweiz liegt die Sharing Economy im Trend. Ende 2018 wurde in Bern die «LeihBar» eröffnet. Ihre Website leihbar.ch erinnert daran, dass nur 20 Prozent der Gegenstände, die Leute besitzen, wirklich im Einsatz sind. Das Projekt soll auf weitere Städte in der Deutschschweiz ausgedehnt werden. Wie «La Manivelle» ist auch die «LeihBar» eine Bibliothek der Dinge. Aufgebaut von der Stiftung für Konsumentenschutz, ist sie nur eine von verschiedenen vergleichbaren Plattformen wie etwa

sharely.ch, weeshare.com oder pumpipumpe.ch. Über «Pumpipumpe» werden Alltagsgegenstände mit den Nachbarn geteilt, während es bei «WeeShare» Wohnungen, Boote oder sogar Flugzeuge sind. Das Sortiment der verfügbaren Produkte erweitert sich ständig. Auf kleiderkorb.ch lassen sich Kleider verschenken, tauschen oder verkaufen, beim Warenhaus Globus kann man sie mieten.

### «In der Nachbarschaft mieten oder leihen anstatt kaufen – das ist häufig gut für die Ökobilanz.»

Josef Känzig | BAFU

Die Digitalisierung spielt eine zentrale Rolle bei all diesen Projekten: Sie ermöglicht es, die Konsumentinnen und Konsumenten mit regelmässig aktualisierten Informationen zu versorgen. Zwischenhändler entfallen, und die Transaktionen werden vereinfacht.

Irgendwann aber schliesst sich selbst bei sorgfältiger Behandlung der Lebenszyklus jedes Gegenstandes, und er muss fachgerecht entsorgt werden. In der Schweiz existiert das Internetportal veva-online zum Thema «Verkehr mit Abfällen», auf dem das Entsorgungsverfahren im Inland sowie die grenzüberschreitende Entsorgung teilweise digitalisiert sind. Die Plattform soll dereinst in ein neues Portal «Abfall und Rohstoffe» integriert werden.

#### Dank mehr Daten weniger Warenverlust

Als hilfreich erweist sich die Digitalisierung auch in der Lebensmittelbranche, wo die Verschwendung ein grosses Problem bleibt – insbesondere auf dem Weg zwischen Produktion oder Ernte und Verkaufregal. Schätzungen zufolge verdirbt weltweit ein beträchtlicher Teil der Nahrungsmittel bereits

unterwegs infolge von Bedingungsschwankungen in der Kühlkette. Abhilfe schaffen dürfte ein intelligenter Container, der von der Universität Bremen entwickelt wurde. Damit können die Lebensmittel verfolgt und ihr Zustand während des Transports eruiert werden. Dank der neuen Technologie werden Verluste und unnötige Transporte vermieden und der CO<sub>2</sub>-Ausstoss verringert. Die skandinavische Logistikfirma Maersk hat solche Monitoring-Systeme entwickelt, die zum Teil bereits im Einsatz sind.

Josef Känzig und Robert Stitelmann begrüssen alle Initiativen, die das Teilen von Gegenständen in der Nachbarschaft fördern, ihre Nutzungsdauer verlängern und die Öko-Bilanz verbessern. Der Digitalisierung kommt dabei eine wichtige Rolle zu. Sie ermöglicht es, auf verschiedenen Ebenen anzusetzen. An Arbeit mangelt es also nicht.

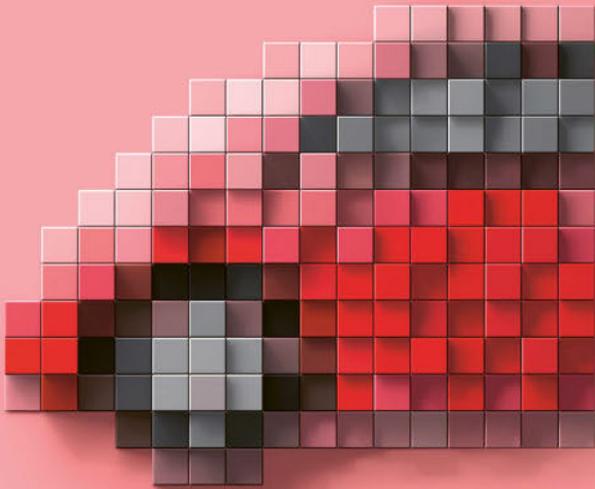
Der Chef von «La Manivelle» muss nun weitermachen, es gibt viel zu tun. Der Entsafter, den er soeben entgegengenommen hat, wartet auf die Aufnahme in den Leihkatalog.

[Link zum Artikel](#)

[www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-03](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-03)

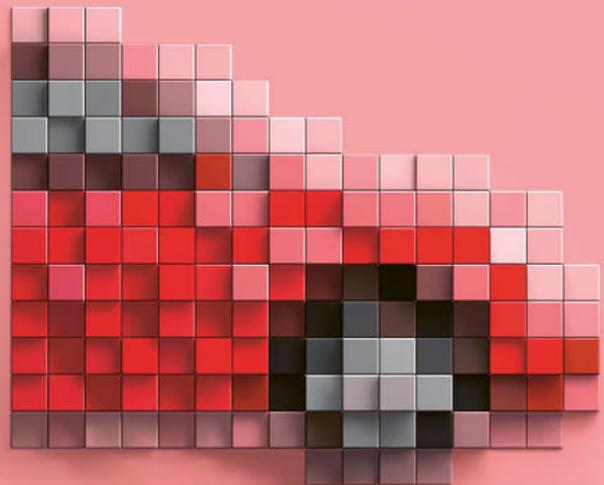
---

Josef Känzig | Sektionschef Konsum und Produkte | BAFU  
[josef.kaenzig@bafu.admin.ch](mailto:josef.kaenzig@bafu.admin.ch)



KONSUM

# Teilen, ein neuer Wirtschaftszweig



Datenverarbeitung mit Folgen

## Wolkige Aussichten in die digitale Zukunft

Die digitale Transformation beschert uns eine Unmenge an Daten. Zudem stellt sie Techniken für einen möglichst sicheren Informationsaustausch zur Verfügung. Dieses Potenzial für einen effizienten Umgang mit Ressourcen gilt es allerdings zu gestalten, damit es tatsächlich der Umwelt zugutekommt. **Text:** Lucienne Rey

Der Ursprung der weltumspannenden Datenautobahnen liegt bei Meyrin, einem kleinen Ort im Kanton Genf. Dort – genauer gesagt am CERN, der Europäischen Organisation für Kernforschung – entwickelte der Physiker Tim Berners-Lee im Jahr 1989 ein Verfahren, um Informationen über zahlreiche miteinander verbundene Computer auszutauschen. So schuf er die Voraussetzungen, um gewaltige Datenmengen überhaupt erst zu handhaben. Das CERN selbst erzeugt nämlich in seiner grössten Anlage, dem Grossen Hadronen-Speicherring LHC, jährlich 50 Millionen Gigabyte an auszuwertenden Daten. Auf DVD gebrannt, wären davon 100 Millionen nötig, was einen Stapel von etwa 12 Kilometern Höhe ergäbe. Diese Flut von Bits und Bytes lässt sich nur dank eines Verbunds von rund 170 über den Globus verteilten Computernetzwerken verarbeiten.

### Welterkenntnis dank Big Data

Längst erhofft sich nicht mehr nur die Grundlagenforschung Erkenntnisse aus «Big Data» – so nennt die Fachwelt grosse, komplexe und wenig geordnete Datenbestände. Auf handfeste Anwendungen ausgerichtet ist etwa das europäische Forschungsprojekt «Data-Driven Bioeconomy» (kurz: DataBio). Mithilfe von Datensätzen aus verschiedensten Quellen will es die Land- und Forstwirtschaft sowie die Fischerei nachhaltiger gestalten.

Für die Schweiz an DataBio beteiligt ist auch Katarina Stanoevska-Slabeva vom Forschungsbereich Digital Communication an der Universität St. Gallen.

«Die verwendeten Technologien sind äusserst komplex», erklärt sie. Für die Fischerei würden beispielsweise die zahlreichen von modernen Hochseeschiffen erhobenen Daten mit solchen aus anderen Quellen, etwa von Satelliten, verknüpft. «Angaben über Temperatur, Sauerstoffsättigung und Salzgehalt des Wassers sowie Informationen über verfügbare Nährstoffe fliessen in Modelle ein, die es gestatten, für eine Region die Wahrscheinlichkeit für den Aufenthalt bestimmter Fischeschwärme zu berechnen», sagt die Professorin. Zum einen entfielen dadurch treibstoff- und damit CO<sub>2</sub>-intensive Suchfahrten der Fangflotten. Zum andern werde die Fischerei transparenter, sodass der Überfischung entgegengetreten werden könne. «Die Regulierung kann daher auf viel präziseren Daten aufbauen», bilanziert die Forscherin.

Die seit der Lancierung von DataBio im Jahr 2017 durchgeführten Pilotprojekte bestätigen, dass nicht nur die Fischerei effizienter wird, sondern auch die Landwirtschaft dank Big Data Wasser, Düngemittel und Pestizide einsparen könnte. Die gewaltigen Datensätze nützen auch der Forstwirtschaft: «Gerade in grossräumigen oder schwer zugänglichen Waldgebieten können Satellitendaten frühzeitig auf kranke Bestände hinweisen oder bei der Kontrolle gebietsfremder invasiver Arten dienen», ist Katarina Stanoevska-Slabeva überzeugt.

### Wolke mit Materialbedarf

Nicht nur die Forschung ist für den Umgang mit ihren Daten auf Computernetzwerke angewiesen. Auch

## 5G: Es besteht Forschungsbedarf

Der digitale Mobilfunk hat sich seit seiner Einführung in den 1990er-Jahren stetig weiterentwickelt, als nächster Ausbauschnitt wird die 5. Generation (5G, New Radio) eingeführt. 5G soll neuartige Anwendungen (Internet of Things, automatisiertes Fahren usw.) ermöglichen und die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft unterstützen. Über die Art und Weise, wie der weitere Ausbau der Mobilfunknetze vor sich gehen soll, ist in den letzten Jahren in der Politik und in der Bevölkerung eine intensive Diskussion entstanden, befürchtet werden insbesondere auch gesundheitliche Auswirkungen.

Die Wirkung von Mobilfunkstrahlung auf den Menschen hängt von deren Intensität und Frequenz ab. Die Vorschriften des Umweltschutzgesetzes (USG) und der Verordnung über den Schutz vor nicht ionisierender Strahlung (NISV) gelten für die Strahlung insgesamt und unterscheiden nicht zwischen den verschiedenen Technologien von Mobilfunk (2G, 3G, 4G, 5G). Die NISV begrenzt die Intensität der Strahlung mit Grenzwerten, die sich nach der verwendeten Frequenz unterscheiden.

Die zurzeit laufende Einführung von 5G erfolgt in Frequenzbereichen, wie sie bereits jetzt für den Mobilfunk und für WLAN verwendet werden. Die 5G-Anlagen, die bereits in Betrieb sind, müssen wie alle anderen Anlagen die Grenzwerte der NISV einhalten. Längerfristig soll 5G auch in einem höheren Frequenzbereich zur Anwendung gelangen, man spricht hier auch von «Millimeterwellen». Bei der Einwirkung solcher Strahlung auf den Menschen bestehen aus wissenschaftlicher Sicht noch Unklarheiten und Forschungsbedarf. Ein Zeitplan, wann in der Schweiz Millimeterwellen zur Anwendung gelangen könnten, liegt noch nicht vor. Deren Verwendung für Mobilfunk müsste durch den Bundesrat vorgängig über die Anpassung des Nationalen Frequenzzuweisungsplans (NaFZ) genehmigt werden.

Im April 2019 hat der Bundesrat eine Änderung der NISV beschlossen, dies auch im Hinblick auf den Ausbau der 5G-Netze. Das BAFU ist neu für den Aufbau und Betrieb eines Monitorings zuständig, das Auskunft zur Belastung der Bevölkerung durch nicht ionisierende Strahlung in der Umwelt gibt. Das BAFU soll auch periodisch über den Stand der Erkenntnisse zu den Auswirkungen der Strahlung auf Menschen und Umwelt informieren.

Im Herbst 2018 hat das UVEK eine Arbeitsgruppe unter der Leitung des BAFU eingesetzt, um die Bedürfnisse und Risiken für die nähere und weitere Zukunft von Mobilfunk und Strahlenbelastung, insbesondere im Zusammenhang mit 5G, zu analysieren. Die Arbeitsgruppe wird nicht über die Einführung von 5G entscheiden, sondern mit ihrem Bericht Optionen im Hinblick auf den zukünftigen Ausbau der Mobilfunknetze aufzeigen. Sie wird ihren Bericht mit Empfehlungen für das weitere Vorgehen im Laufe des Jahres 2019 vorlegen. Das UVEK wird den Bericht veröffentlichen und anschliessend über das weitere Vorgehen entscheiden.

Mehr Infos zum Thema «5G-Netze» gibt es im Web-Dossier [bit.ly/2W33xOX](https://bit.ly/2W33xOX)



Ämter und andere Organisationen mieten mittlerweile Speicherplatz bei externen Anbietern und lagern Daten aus – in die sogenannte Cloud. Allerdings führt das sprachliche Bild der «Datenwolke» in die Irre, ist doch die dafür erforderliche Infrastruktur alles andere als körperlos. So ermittelte eine Studie, dass allein in deutschen Rechenzentren mindestens 12 000 Tonnen Elektronik verbaut sind. Diese wiederum enthält knapp 2 Tonnen Gold, gut 7 Tonnen Silber und fast eine Tonne Palladium. Die Sensoren, die künftig im «Internet of Things» (IoT) für die Vernetzung von Alltagsgeräten erforderlich

sein werden, dürften den Materialverbrauch zusätzlich befeuern.

Für Olivier Jacquat von der Sektion Innovation beim BAFU ist indes nicht nur die steigende Materialmenge bedenklich, sondern auch der Gehalt an seltenen Metallen, die in den Endgeräten – zum Beispiel in unseren Handys – stecken. «Da diese Rohstoffe nur in kleinstmengen verbaut werden, ist ihr Recycling technisch anspruchsvoll», erklärt er. Um eine Rückgewinnung von raren Ressourcen voranzutreiben, führte das BAFU diverse Studien und Innovationsprojekte zur Rückgewinnung

## BAFU-Daten für die Bevölkerung

Das BAFU unterhält zahlreiche Messnetze. Die damit gewonnenen Daten können von der Bevölkerung genutzt werden. So bilden die Hydrologiedaten die Grundlage für die Entwicklung von Apps (aare.guru, Aare Schwumm oder Riverapp). Im Register SwissPRTR kann nach Betrieben gesucht werden, deren jährlicher Schadstoffausstoss über einer international festgelegten Schwelle liegt ([www.prtr.admin.ch](http://www.prtr.admin.ch)). Mit dem «Metal Risk Check» können Unternehmen Ressourcenabhängigkeiten von «kritischen» Metallen grob beurteilen und Massnahmen einleiten ([metal-risk-check.ch](http://metal-risk-check.ch)).

Mehr Infos zum Thema Messnetze: [www.bafu.admin.ch/magazin2015-1](http://www.bafu.admin.ch/magazin2015-1)

seltener Metalle durch. Ein Projekt ist ein Tool für KMU zur Evaluation der Abhängigkeit von diesen Ressourcen. Weil sich nämlich die Lagerstätten vieler dieser sogenannten Gewürzmetalle auf wenige Länder konzentrieren, besteht die Gefahr, dass sie dem Rest der Welt nicht mehr zur Verfügung stehen, wenn die Ausfuhr unterbunden würde. Die Geräte, die bereits in Umlauf sind, werden somit selber zum Rohstofflager.

### Energiefresser

Austausch und Verarbeitung von Daten brauchen zudem Elektrizität. In einem Aufsatz bezifferte Informatikprofessor Friedemann Mattern den Stromverbrauch für den Betrieb des Internets und die Herstellung der dazu erforderlichen Hardware für das Jahr 2012 auf 1230 Terawattstunden; dies entspricht 5 Prozent des globalen Stromverbrauchs. Zwar werden die Geräte immer kleiner und leistungsfähiger; doch der wachsende Appetit nach Daten führt dazu, dass der Energieverbrauch des Netzes rascher wächst als die Effizienz der Hardware und sich vom Betrieb der Endgeräte zu Datenübertragung und -verarbeitung verlagert. Fachleute schätzen, dass bis 2025 ein Fünftel des weltweiten Stromverbrauchs auf den Betrieb der Rechenzentren entfallen wird – mit den entsprechend schwerwiegenden Folgen für das Klima.

Eine weitere Erscheinung der digitalen Transformation wird oft in Zusammenhang mit dem zunehmenden Stromhunger in Verbindung gebracht: die Blockchain. Dabei handelt es sich um eine Art digitalen Vertrag, der verschlüsselt und dezentral auf einer Vielzahl von Computern abgelegt ist und es gestattet, Transaktionen direkt und ohne Vermittler durchzuführen. Zuweilen wird die Blockchain

mit dem Kerbholz verglichen: Bis ins 20. Jahrhundert pflegten manchenorts Geschäftspartner ihre Verbindlichkeiten auf ein Holzscheit einzuritzen, das sie anschliessend entzweibrachen. Wieder zusammengefügt, wurde zweifelsfrei ersichtlich, ob die beiden Hälften zusammenpassten oder ob sie in der Zwischenzeit manipuliert worden waren.

Ebenso fälschungssicher ist die Blockchain. Ihr bekanntestes Einsatzgebiet sind digitale Währungen wie Bitcoin. Das aufwendige Verfahren bei der Überprüfung der Verschlüsselung benötigt allerdings viel Strom: Jährlich verbraucht die Cyberwährung weltweit doppelt so viel davon wie Dänemark. Doch die Blockchain kann auch dazu beitragen, Strom zu sparen. In einem New Yorker Quartier können Private seit 2016 untereinander mit Solarstrom handeln, den sie auf ihren Dächern erzeugt haben; die Vermittlung durch ein Energieversorgungsunternehmen entfällt. In Deutschland wiederum wurden Pilotversuche gestartet, um den von Elektromobilen getankten Strom automatisch mittels Blockchain abzurechnen. Denn diese enthält sämtliche Angaben über Produktion und Vermarktung eines Gutes und gewährleistet weitestgehende Rückverfolgbarkeit. Ob damit in erster Linie der Markt transparenter oder die Kundschaft gläsern wird, muss die Zukunft zeigen.

[Link zum Artikel  
www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-04](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-04)

Olivier Jacquat | Sektion Innovation | BAFU  
[olivier.jacquat@bafu.admin.ch](mailto:olivier.jacquat@bafu.admin.ch)

## Landwirtschaft

# «Digitale Helferlein» ebnen den Weg zur nationalen Bodenkarte

Die Schweiz kommt bei der Kartierung ihrer Böden kaum vom Fleck.

Die Digitalisierung könnte den Prozess entscheidend beschleunigen. Text: Gregor Klaus

Jeder moderne und auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Staat sollte heute seine Böden flächendeckend digitalisiert erfasst haben. Das sind schlechte Nachrichten für die Schweiz. Im Unterschied zu den meisten Industriestaaten, die ausgereifte Plattformen für Erhebung und Management von Bodeninformationen betreiben, hat sie nämlich 1996 den Nationalen Bodenkartierungsdienst eingestellt und die Arbeiten kurzerhand den Kantonen übertragen. Seither werden pro Jahr im Mittel gerade mal 2400 Hektaren Boden kartiert – und zwar analog und lediglich projektbezogen. «Gehen die Bodenaufnahmen in diesem Tempo weiter, wäre die Schweiz erst in etwa 1000 Jahren vollständig, aber unsystematisch kartiert», sagt Fabio Wegmann von der Sektion Boden beim BAFU. Dabei müsste in spätestens 10 bis 15 Jahren bekannt sein, wo die guten Böden liegen, die auf keinen Fall überbaut werden dürfen. Dann nämlich, wenn es in den Kantonen zu neuen Einzonungswellen kommt.

## Bohrfahrzeug mit Bodenscanner

Doch die hierzulande unbefriedigende Situation ist vielleicht schon bald Vergangenheit. Denn dank der neuen Methoden und Geräte der Digitalisierung könnten die Lücken bei den Bodeninformationen schon bald geschlossen sein.

Eine der innovativen Vorrichtungen steht im Labor von Stéphane Burgos von der Berner Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) in Zollikofen (BE). Die Apparatur besteht aus einer Kamera, die kopfüber an einer Schiene hängt und innerhalb einer Minute einen zuvor aus dem

Boden gezogenen Bohrkern automatisch scannen kann. Der Fotoapparat soll allerdings schon bald durch eine Multispektral-Kamera ersetzt werden. Damit würde es möglich, aufgrund der unterschiedlichen Wellenlängen der verschiedenen Bodenbestandteile Eigenschaften wie Ton- und Humusgehalt ohne aufwendige chemische Analysen zu bestimmen und digital zu speichern.

Das ganze Gerät wird auf den Anhänger eines Quads montiert, der eine Bohrvorrichtung aufweist. Die Bohrsonde ist mit zwei Metern doppelt so lang wie beim Vorgängermodell, was ganz neue Einblicke in den Untergrund ermöglicht.

*«Geht es in diesem Tempo weiter, wäre die Schweiz erst in etwa 1000 Jahren vollständig, aber unsystematisch kartiert.»*

Fabio Wegmann | BAFU

## Modellierungen als Hilfsmittel

Werden also in den kommenden Jahren unzählige Quads durch die Schweizer Landschaft rumpeln und Bodeninformationen sammeln? Stéphane Burgos winkt ab: Die Technologie müsse erst zur Serienreife gelangen und anschliessend ihren Platz im Kartierungsprozess finden. Ausserdem bräuchte es mehrere

100 000 Bohrungen, um die Schweiz zu kartieren. Statt jede Hektare zu beproben, sei es sinnvoller, aufgrund einer minimalen Dichte an Bohrungen die Bodeneigenschaften flächendeckend digital zu modellieren.

Für die Modellierungen stehen zahlreiche nationale Datensätze zu Geologie, Klima, Vegetation oder Relief zur Verfügung. Die auf dieser Basis gewonnene Karte liefert genaue Hinweise darüber, wo weitere Bohrungen notwendig sind, erklärt Burgos. Das spare Zeit und Geld. Mit jeder zusätzlichen Bohrung und jedem weiteren Datensatz könne die Bodenkarte neu gerechnet werden. «Man nähert sich so Schritt für Schritt der Realität an» – so, wie es Forschenden im Rahmen des NFP-68-Projekts «Bodenkarten» gelungen sei.

Läutet diese Entwicklung das Ende der bisherigen Bodenkunde ein? «Im Gegenteil!», ist Armin Keller, Leiter des Kompetenzzentrums Boden, überzeugt. «Modellierungen ergeben nur dann sinnvolle Prognosen, wenn sie auf guten Daten basieren. Wir brauchen nicht weniger, sondern mehr Bodenfachleute für die Erhebung zuverlässiger Bodendaten. Die digitalen Helferlein können aber manche Arbeitsschritte unterstützen.»

Dieser Meinung schliesst sich Stéphane Burgos an: «Modelle hängen von Basisinformationen ab, die nur von Menschen bestimmt werden können.

Sogar die oben beschriebene Spektalkamera muss mit Daten aus echten Bodenprofilen geeicht werden, die klassisch im Labor gewonnen wurden. Dazu braucht es eine Spektralbibliothek aus echten Bodenprofilen. Bei der Digitalisierung im Bereich Boden geht es darum, existierende Technologien zu nutzen. Nicht mehr und nicht weniger.»

*«Jeder Franken, der in Bodeninformationen investiert wird, generiert einen Mehrwert von 6 Franken.»*

Armin Keller | Kompetenzzentrum Boden

#### **Kompetenzzentrum Boden**

Der Bodenkundler stellt ein weiteres wichtiges «digitales Helferlein» vor: eine App, mit deren Hilfe von Hand im Feld aufgenommene Bodendaten elektronisch gespeichert werden können. Denn die Bodeninformationen müssen in Zukunft digital geliefert werden, um all die gesellschaftlich relevanten Herausforderungen, die mit dem Boden zu tun haben, meistern zu können. Dazu gehören unter

### **Ökologische Probleme digital entschärfen**

Die digitale Transformation eröffnet viele «smarte» Möglichkeiten für eine umwelt- und ressourcenschonende Landwirtschaft. Anstatt dass etwa grossflächig Pestizide über die Flächen gesprüht werden, hacken autonom fahrende und mit Sensoren ausgestattete Roboter die Unkräuter aus. Und Drohnen überwachen das Gedeihen von Kulturpflanzen und liefern Informationen, wo genau welche Dosis an Dünger erforderlich ist. Mehrere Forschungseinrichtungen und Firmen entwickeln und testen digitale Technologien und Anwendungen und geben ihre Erkenntnisse an die landwirtschaftliche Praxis weiter. Europaweit einmalig ist die «Swiss Future Farm» am Agroscope-Standort Tänikon (TG), eine Versuchsanstalt für neue Technologien in der Land- und Ernährungswirtschaft. Angesichts der raschen Entwicklung der Technik und der erforderlichen Investitionen wird freilich nicht alles, was auf den ersten Blick besticht, auch in der Praxis überzeugen.



Eine neuartige Apparatur soll die Bodenprofilaufnahme leichter machen. Aus dem Boden gezogene Bohrkerns können innerhalb einer Minute gescannt werden. Dies liefert wertvolle Informationen zum Bodenprofil am jeweiligen Standort.

Bild: HAFL

anderem eine hohe Ernährungssicherheit, eine hohe Umweltqualität und der Schutz vor Naturgefahren unter einem neuen Klimaregime. Die Aufnahmen der letzten Jahrzehnte sind nicht verloren: Im Rahmen des Projekts «Bodeninformation Schweiz» werden auf Initiative der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz und im Auftrag des BAFU seit dem Jahr 2000 ältere, nur auf Papier vorliegende Bodendaten digital aufgearbeitet und mit dem nationalen Bodeninformationssystem NABODAT verfügbar gemacht.

Bleibt die Frage, wer all die digitalen und physischen Bodeninformationen verwaltet, Standards zur Datenerhebung und zur Interpretation verbindlich festsetzt und aktualisiert sowie neue Technologien weiterentwickelt. Der BAFU-Bodenfachmann Fabio Wegmann hat da klare Vorstellungen: «Dreh- und Angelpunkt wird das vom BAFU sowie von den Bundesämtern für Landwirtschaft (BLW)

und für Raumentwicklung (ARE) finanzierte Bodenkompetenzzentrum, das Mitte 2019 seinen zweijährigen Probebetrieb an der HAFL aufgenommen hat.» Und der Zentrumsleiter Armin Keller hofft, dass der Bund den Betrieb schon bald langfristig sicherstellt. Das Zentrum sei eine lohnende Investition, so der Bodenexperte. «Jeder Franken, der in die Erhebung von Bodeninformationen investiert wird, generiert durchschnittlich einen Mehrwert von 6 Franken – konservativ gerechnet.»

[Link zum Artikel](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-05)  
[www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-05](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-05)

---

Fabio Wegmann | Sektion Boden | BAFU  
[fabio.wegmann@bafu.admin.ch](mailto:fabio.wegmann@bafu.admin.ch)



BÜRGERWISSENSCHAFT

# Gemeinsam wissenschaftliche Früchte ernten

Mitwirkung der Bevölkerung

# Neue Technologien als Triebfedern der Partizipation

Organisation von Kundgebungen via soziale Netzwerke, Onlinebeiträge zu wissenschaftlichen Projekten, Bereitstellung von Geodaten: Die Bevölkerung beteiligt sich zunehmend am Klimaschutz – aktiv wie passiv. **Text:** Patricia Michaud

Bunte Plakate, aufgeräumte Stimmung trotz nass-kaltem Wetter, laute Sprechchöre: Die Klimastreiks der Gymnasiastinnen und Gymnasiasten sorgten im Winter 2018/19 in zahlreichen Schweizer Städten für Leben in den Strassen. In der Vergangenheit vermochten höchstens Fasnachtsumzüge, so viele Jugendliche an einem Wochentag zu mobilisieren. Die Vehemenz dieser kollektiven Kampfansage gegen die Klimaerwärmung hinterliess bei den Erwachsenen, und nicht zuletzt bei den Politikern, einen bleibenden Eindruck.

*«Die Menschen sind nach  
wie vor sehr naiv,  
was Big Data anbelangt.»*

Raphael Rollier | Geodatenspezialist

Die Organisatoren konnten sich dabei auf ein äusserst schlagkräftiges Medium verlassen: die sozialen Netzwerke. «Ohne diese wäre eine landesweite Mobilisierung schwierig gewesen», sagt Cloé Dutoit, Klimastreik-Aktivistin an der Universität Neuenburg. In den verschiedenen Kantonen wurden WhatsApp-Diskussionsgruppen eingerichtet. «Über diese Gruppen wurden die wichtigsten Informationen zu den Streiks sowie Links zu Untergruppen an den Gymnasien und Universitäten verbreitet. Daneben gab es Gruppen, die

sich konkreten Aufgaben gewidmet haben, etwa der Logistik oder den Kontakten zu den Behörden.» Aber warum so viele getrennte Informationskanäle? «Um zu vermeiden, dass wichtige Informationen in der Mitteilungsflut untergingen.»

Auch Leïla Rölli, Gründerin der Website «En Vert Et Contre Tout», schätzt die sozialen Medien als sensationelles Instrument zur Mobilisierung der Bevölkerung für den Kampf gegen den Klimawandel. «Ohne die sozialen Netzwerke wären meine Kolumnen und Kampagnen kaum wahrgenommen worden.» Die bevorzugten Kommunikationskanäle der jungen Aktivistin sind Facebook, Instagram, Twitter und YouTube. «Für die Kampagne «Février sans supermarché» (Februar ohne Supermarkt) habe ich zum Beispiel regionale Facebook-Seiten erstellt.» Bei der Aktion «Papaille» – sie ruft zum Verzicht auf Plastik-Trinkhalme in Bars und Cafés auf – setzt Rölli unter anderem auf die Veröffentlichung von Bildern von «Musterschülern» auf Instagram.

## Smartphones sei Dank

Bei der Mobilisierung der Bevölkerung im Kampf für die Umwelt werden die neuen Technologien jedoch längst nicht nur dazu genutzt, um Botschaften über soziale Netzwerke grossräumig zu verbreiten. Wer auch immer ein Smartphone besitzt, kann einen Beitrag zur Klimaforschung, der Grundlage für politische Entscheide, leisten. Laut Tiina Stämpfli, stellvertretende Direktorin der Stiftung Science et Cité, ist die Citizen Science – also die Einbindung der Bürgerinnen

und Bürger in die wissenschaftliche Forschung – an sich keine Begleiterscheinung der Digitalisierung. «Von jeher versorgen interessierte Laien die Forschenden mit Daten aus eigenen Beobachtungen, die sie zum Beispiel mit dem Fernglas oder dem Thermometer gemacht haben.» Allerdings verleihen die technischen Möglichkeiten der Smartphones dieser Praxis einen enormen Schub.

In den letzten Jahren wurden zahlreiche wissenschaftliche Projekte angestossen, die auf von der Bevölkerung gesammelten Daten beruhen. Dank der App CrowdWater, die von der Universität Zürich bereitgestellt wird, können die Bürgerinnen und Bürger selbst Messungen an Schweizer Flüssen und Bächen durchführen und die Daten per Smartphone an ein Forscherteam übermitteln, das Hochwasser- und Trockenheitsvorhersagen modelliert. Der Verein STOPPP wiederum motiviert Freiwillige dazu, ihre Beobachtungen mittels einer App namens Marine LitterWatch festzuhalten. Die so gesammelten Daten flossen 2018 in den Swiss Litter Report ein. Dieser zeigte auf, dass auch die Schweizer Gewässer zunehmend durch Plastikabfälle belastet sind.

### **Globales Problem, globale Projekte**

Parallel zum Boom von Citizen-Science-Projekten auf lokaler Ebene ist, wie Tiina Stämpfli erfreut feststellt, auch bei den transnationalen Kampagnen ein Aufschwung zu beobachten. «Die Klimaerwärmung ist ein globales Problem, das mit globalen Projekten angegangen werden muss. Und gerade die neuen Technologien ermöglichen eine Zusammenarbeit über alle Grenzen hinweg.» So etwa im Rahmen des Programms Global Mosquito Alert, das über die Technologieplattform Environment Live Beobachtungen von Tausenden von Wissenschaftlern und Freiwilligen auf allen Kontinenten verfügbar macht. Ziel des Programms ist es, wirksamer gegen die Ausbreitung problematischer Stechmücken vorzugehen, die durch die Klimaerwärmung begünstigt wird.

Während die Citizen Science die aktive Mitwirkung der Bevölkerung voraussetzt, ermöglichen

die neuen Technologien auch eine andere, in diesem Fall passive Form des Engagements für den Umweltschutz: «Wer ein Smartphone besitzt, gibt eine enorme Menge an Informationen preis – manchmal ohne sich dessen bewusst zu sein», erklärt Geodatenpezialist Raphael Rollier. Diese Daten bergen ein enormes Potenzial im Hinblick auf die nachhaltige Entwicklung. «Mit der Gratis-App von Moovit beispielsweise lassen sich Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln in Tausenden von Städten in aller Welt planen. Die Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Moovit setzen die Zustimmung der Nutzerinnen und Nutzer voraus, geolokalisiert zu werden, auch wenn die App nicht aktiv ist.» Dank der Verknüpfung dieser Informationen mit Open-Source-Daten und Beobachtungen von 500 000 Freiwilligen weltweit kann Moovit massgeblich zum Modal Shift – also zur Verlagerung des Verkehrs auf andere Verkehrsträger – beitragen.

Die Nutzung von Informationen, die von Smartphones und Tablets generiert werden, ist jedoch aus Sicht des Datenschutzes äusserst problematisch. «Die Menschen sind nach wie vor sehr naiv, was Big Data anbelangt», kommentiert Raphael Rollier. Dem kann Tiina Stämpfli nur zustimmen: «Es braucht zwingend einen strikten Rahmen für die Verwendung der Daten. Das gilt auch für nicht kommerzielle Projekte. Wer bereit ist, Informationen für eine gute Sache zur Verfügung zu stellen, will nicht unbedingt, dass eine Maschine jederzeit den Aufenthaltsort kennt!»

*Link zum Artikel*  
[www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-06](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-06)

---

*Gabriella Zinke | Kommunikationsberatung | BAFU*  
[gabriella.zinke@bafu.admin.ch](mailto:gabriella.zinke@bafu.admin.ch)

## Verkehr

# App statt Auto

Die Digitalisierung hat das Zeug, unsere Mobilität grundlegend zu verändern. Die neuen Möglichkeiten reichen vom selbstfahrenden Auto bis zur Mobilitäts-App, die vom Mietvelo über Taxi und Nachtzug alle Verkehrsangebote bündelt. Bloss: Wie gut ist diese Entwicklung für die Umwelt? Text: Kaspar Meuli

Ausgerechnet die Senioren sind von den selbstfahrenden Kleinbussen in Sitten besonders angetan, wie Rückmeldungen der Passagiere zeigen. Mit diesem Ergebnis hatte 2016 beim Start des bisher grössten Schweizer Versuchs mit automatisierten Fahrzeugen wohl niemand gerechnet. Mittlerweile hat das Busunternehmen PostAuto im Stadtzentrum der Walliser Hauptstadt mit zwei elektrischen Shuttlebussen über 50 000 Passagiere befördert – und das Pilotprojekt wird weitergeführt. Es hat sich als komplex und technisch anspruchsvoll erwiesen. Starker Schneefall etwa überfordert die Sensoren der automatisierten Busse. Und nach wie vor – so wollen es die Vorschriften – braucht es ständig einen PostAuto-Mitarbeiter an Bord. Den Stand des Projekts fasst PostAuto so zusammen: «Wir versuchen, in kleinen Schritten die Komplexität zu erhöhen.» Längerfristig seien selbstfahrende Busse «auf der letzten Meile als Zubringer für den ÖV» denkbar. Bestehende Linien auf automatisch fahrende Fahrzeuge umzustellen, sei nicht geplant.

So weit die Realität von selbstfahrenden Autos auf den Schweizer Strassen. Ziemlich unspektakulär und Welten von den Fantasien der Mobilitätsvordenker und Investorinnen entfernt, die sich von den Möglichkeiten der Digitalisierung in Bann schlagen lassen. «Das Tempo bei der Entwicklung von autonomen Fahrzeugen ist atemberaubend», schreibt etwa das Wirtschaftsprüfungs- und Beratungsunternehmen KPMG.

Auch in der Schweiz wird eifrig zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf den Verkehr geforscht. So haben die ETH Zürich und die SBB im Jahr 2018 angekündigt, 100 Millionen Franken in eine

«Mobilitätsinitiative» zu investieren. Das Bundesamt für Strassen (ASTRA) finanziert das Forschungspaket «Verkehr der Zukunft», und die Stiftung für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS arbeitet an einer Expertenstudie zu selbstfahrenden Autos.

*Bei der Digitalisierung der Mobilität geht es um weit mehr als um Autos ohne Lenkräder.*

## Ökosystem der Mobilitätsoptionen

Wie genau und in welchem Zeitraum die Digitalisierung unsere Mobilität verändern wird, lässt sich aller Studien zum Trotz nicht sagen. Zu wenig konkret sind die Anwendungsmöglichkeiten der neuen Technologien auf unseren Strassen – und zu unsicher ist der künftige Umgang damit. Klar ist hingegen, dass es um weit mehr geht als um Autos ohne Lenkräder. Was schon bald auf uns zukommen könnte, sind Busse, die nicht mehr auf fixen Routen und nach starrem Fahrplan unterwegs sind, sondern sich nach den Bedürfnissen der Passagiere richten. Was schon Realität ist: Unterwegssein mit verschiedensten Transportmitteln, die sich via Smartphone über eine einzige App buchen und bezahlen lassen. Fachleute sprechen in diesem Zusammenhang von einem «Ökosystem der Mobilitätsoptionen» und von «Mobility as a Service».

## Individualisierter ÖV

Die Grenzen zwischen öffentlichem Verkehr (ÖV) und Individualverkehr verschwinden, zumindest, wenn das Beispiel von Moia Schule macht. Seit Sommer 2018 bietet die Tochterfirma von VW in Hannover sogenanntes Ridesharing an. Stand dieser Begriff ursprünglich für Mitfahrgelegenheiten, versteht Moia darunter eine Flotte von rund 80 Kleinbussen, die im Stadtgebiet von Hannover Passagiere einsammeln, die in die gleiche Richtung fahren wollen. Herzstück des Systems ist ein intelligenter Algorithmus, der die Routen berechnet und die siebenplätzig-Busse koordiniert. Fahrgäste können auf einer App

Start und Ziel eingeben und erfahren, wo und wann sie abgeholt werden, was die Fahrt kostet und wann sie voraussichtlich am Ziel eintreffen. Bezahlt wird automatisch über eine hinterlegte Kreditkarte. Die neue Dienstleistung scheint einem Bedürfnis zu entsprechen. Die Flotte in Hannover wird laufend ausgebaut, und seit Frühling 2019 gibt es Moia auch in Hamburg. Ob das Angebot wirklich dazu führt, dass möglichst viele Menschen auf ein eigenes Auto verzichten, wird sich zeigen. Nicht auszuschliessen ist nämlich, dass es sich bei den Moia-Kunden um Leute handelt, die seit eh und je mit dem ÖV unterwegs sind.

Die Fahrt im eigenen Transportmittel wird dabei durch ein Angebot verschiedener Mobilitätsdienste ersetzt.

In Helsinki ist zu erleben, wie die Zukunft des Verkehrs ohne Privatauto aussehen könnte. Dort ermöglicht eine «Whim» genannte Reiseplanungs-App den Nutzerinnen und Nutzern, den für ihre Fahrt bestmöglichen Verkehrsmittelmix auszuwählen. Berücksichtigt werden neben Bus und Bahn auch Carsharing-Angebote, Mietwagen und -velos und Taxis. Besonders innovativ am Angebot: Wer viel unterwegs ist, kann ab 500 Euro pro Monat eine Mobilitäts-Flatrate abschliessen und alle Verkehrsmittel unbegrenzt nutzen. Die Firma MaaS Global, die hinter Whim steckt, hat grosse Pläne: Bereits gibt es zusätzliche Whim-Standorte in Grossbritannien und Belgien, weitere in Europa und Asien sollen dazukommen.

Doch wie wirkt sich diese schöne neue Welt der frei kombinierbaren Fortbewegungsmöglichkeiten und autonomen Fahrzeuge auf die Umwelt aus? Verzichteten die Menschen, zumindest in den Städten, ganz aufs eigene Auto? Oder werden wir als Gesellschaft noch mobiler und setzen dem

Klima deswegen noch mehr zu? «Es gibt keine Garantie, dass sich die Digitalisierung positiv auf die Umwelt auswirkt. Dafür braucht es politische Entschlossenheit und die richtigen Rahmenbedingungen», betont Lorenz Hilty, der sich als Informatikprofessor an der Universität Zürich mit Fragen der Nachhaltigkeit der digitalen Transformation beschäftigt. 2017 hat er im Auftrag von WWF und Swisscom die möglichen Folgen der Digitalisierung für den Klimaschutz in der Schweiz untersucht.

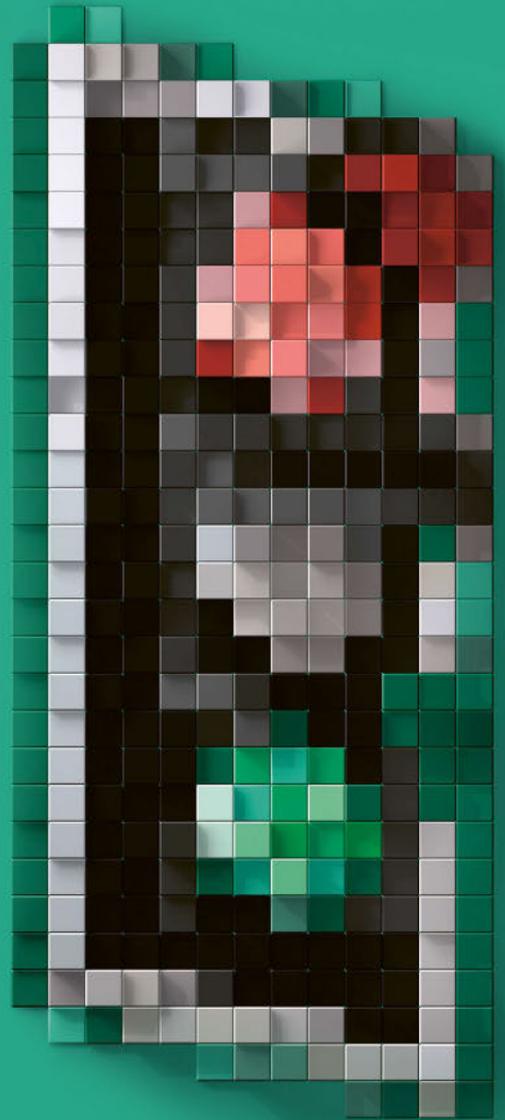
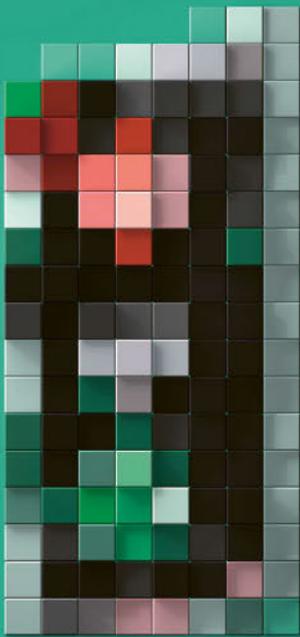
### Mehr oder weniger Verkehr?

Wird die Energie und damit die Mobilität nicht generell teurer, warnt Hilty, sei ein «Horror szenario» denkbar: selbstfahrende Autos zum Beispiel, die stundenlang leer herumkurven, weil sie keine Parkplätze finden. Möglich wäre auch, dass automatische Fahrzeuge dem ÖV das Wasser abgraben. Weshalb mit dem Zug pendeln, wenn sich noch bequemer im eigenen Auto arbeiten lässt? Die Pendeldistanzen könnten ebenfalls zunehmen, wenn Autofahren nicht länger mit Stress verbunden ist, und damit auch die Zersiedelung.

*Weiter auf Seite 34*

SMART CITY

# Wenn Computer den Verkehr regeln



# DIGITALISIERUNG – EINE ÜBERSICHT

Die digitale Transformation soll es ermöglichen, eine bessere Ressourcen- und Energieeffizienz sowie eine nachhaltige Wirtschaft und Gesellschaft zu erreichen. In der Schweiz sind die Konsum- und Produktionsbereiche mit den grössten Auswirkungen auf die Umwelt die Ernährung, das Wohnen

und die Mobilität. Welche Technologien und Konzepte der digitalen Transformation können helfen, speziell in diesen Bereichen unseren Umgang mit Ressourcen schonend zu gestalten? Und welches sind neben den Chancen die damit verbundenen Risiken?

**ZUNAHME NIS  
(NICHT IONISIERENDE STRAHLUNG)**

**REBOUND-EFFEKTE MINIMIEREN  
GEWONNENE RESSOURCENEFFIZIENZ**

**MONITORING**

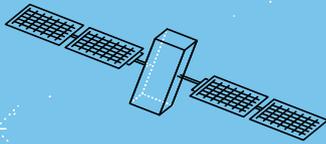
**FLÄCHENVERBRAUCH**

**ÜBERWACHUNG  
(TOTALITÄRER STAAT)**

**MEHRFACHNUTZUNG**

**TRANSPARENZ**

**MEHR INDIVIDUALVERKEHR  
WEGEN INTELLIGENTER FAHRZEUGE**



**BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)** bezeichnet eine Methode, um Bauwerke anhand eines konsistenten, digitalen Gebäudemodells über ihren gesamten Lebenszyklus mit all ihren relevanten Informationen abzubilden. Im Mittelpunkt steht dabei stets das zentrale Ziel: Bauprojekte durch integrale Planungsprozesse wirtschaftlich, ressourceneffizient und nachhaltig zu gestalten und zu betreiben.

**INTERNET OF THINGS (IOT)** ist die Technologie einer globalen Infrastruktur der Informationsgesellschaften, die es physischen und virtuellen Gegenständen ermöglicht, sich miteinander zu verbinden, zu interagieren und Daten auszutauschen.

**SMART CITY**

steht für gesamtheitliche Entwicklungskonzepte, die darauf abzielen, Städte effizienter, technologisch fortschrittlicher und nachhaltiger zu gestalten. Diese Konzepte beinhalten technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen. Die Idee der Smart City geht mit der Nutzbarmachung digitaler Technologien einher.

**Beispiel:** Im Projekt VORTEX in Chavannes-près-Renens (VD) wird BIM zur Koordination der Planung, Erstellung der Ausschreibungsunterlagen, Industrialisierung der Produkte und zur Qualitätsüberwachung eingesetzt.

**Beispiele:** für Paketverfolgung, Sensoren in Fahrzeugen und Haushaltsgeräten



**Beispiele:** Kartografie der Lärmquellen, intelligente Parkings, Abfallbewirtschaftung oder Steuerung der öffentlichen Beleuchtung



EFFIZIENTE ENTSCHEIDE

BESSERE STEUERUNG



ENERGIE- UND MATERIALVERBRAUCH  
(ROHSTOFFE, SELTENE ERDEN,  
ENTSTEHUNG VON ELEKTROSCHROTT)

OPTIMIERTES  
PRODUKTERECYCLING

RÜCKVERFOLGBARKEIT

MESSBARKEIT

ENTFREMUNG VON DER NATUR

**CLOUD**

ist die Ausnutzung der Rechen- oder Speicherleistung von entfernten Computer-Servern über ein Netzwerk. Statt eine eigene Lizenz zu erwerben, zahlen Unternehmen lediglich für die Nutzung der Programme. Auch IT-Infrastrukturen – etwa Archivierungs- und Backup-Systeme oder Server – können von Firmen oder Privaten gemietet werden. Spielt eine wichtige Rolle beim Internet of Things (IoT).

Beispiele: Skype, WhatsApp, Netflix, Plattformen für Bildablage, Austauschplattformen (Dropbox, WeTransfer)

VERWENDBARKEIT  
UND VERFÜGBARKEIT VON DATEN  
(OPEN DATA, OPEN ACCESS)

**BLOCKCHAIN**

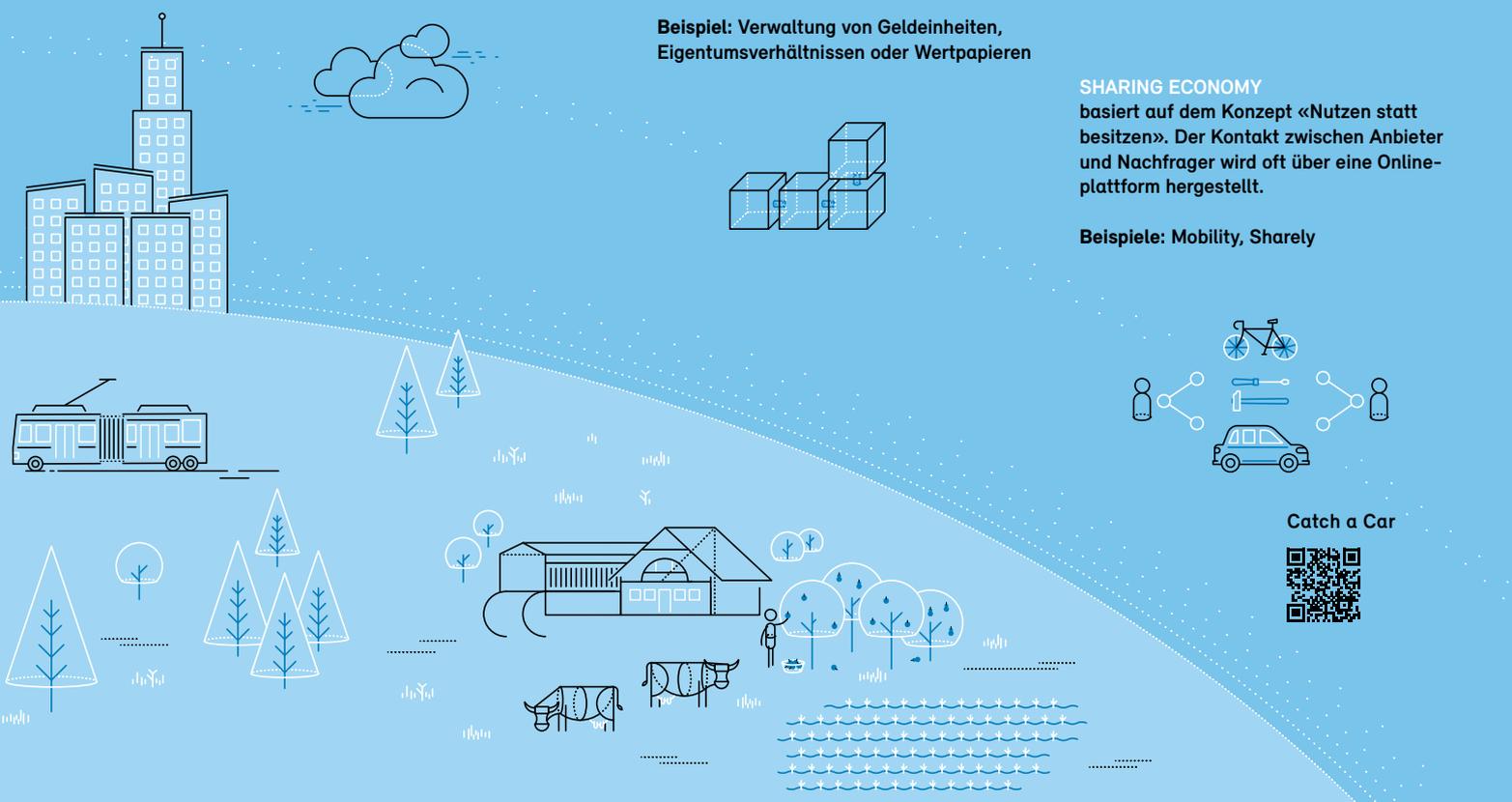
verzichtet auf eine zentrale Datenbank. Die Transaktionen werden also nicht über einen einzigen Server abgewickelt, sondern über die Computer der Netzwerkteilnehmer. Das Netzwerk muss sich über die Gültigkeit einer Transaktion einigen. Die Rolle des Überwachers wird somit dezentral übernommen, Manipulationen sind erschwert.

Beispiel: Verwaltung von Geldeinheiten, Eigentumsverhältnissen oder Wertpapieren

**SHARING ECONOMY**

basiert auf dem Konzept «Nutzen statt besitzen». Der Kontakt zwischen Anbieter und Nachfrager wird oft über eine Onlineplattform hergestellt.

Beispiele: Mobility, Sharely



Catch a Car



Fortsetzung von Seite 30

Im günstigsten Fall hingegen erweist sich die Digitalisierung als Schlüssel zur Lösung unserer Verkehrsprobleme und wäre damit für die Umwelt durchaus positiv. «Die grosse Frage ist, ob die digitalisierte Mobilität mehr oder weniger Platz braucht», erklärt Klaus Kammer von der Sektion Umweltbeobachtung des BAFU und gibt zu bedenken, dass heute in innerstädtischen Gebieten bis zu 50 Prozent des Raums durch Strassen und Parkflächen belegt sein können. Das hat viel mit der ineffizienten Nutzung unserer Autos zu tun: 95 Prozent der Zeit stehen sie herum, und wenn sie unterwegs sind, dann meistens mit einer einzigen Person darin. Kann die Digitalisierung hier mit Lösungen, die den Bedürfnissen vieler Menschen gerecht werden, Abhilfe schaffen, ist ihr positives Potenzial beträchtlich.

### «Die grosse Frage ist, ob die digitalisierte Mobilität mehr oder weniger Platz braucht.»

Klaus Kammer | BAFU

Simulationen zeigen, dass in grossstädtischen Räumen die Anzahl Fahrzeuge um bis zu 90 Prozent gesenkt werden könnte, wenn der gesamte Verkehr durch selbstfahrende Sammeltaxis bewältigt würde. Kommt dazu, dass autonome Autos den Verkehr sicherer machen können und dass sie dichter aufschliessen, wodurch Staus vermindert werden. Und: Sinkt die Unfallgefahr, können Autos leichter gebaut werden, was ihren Energieverbrauch senkt und Materialien einspart.

#### Neue Formen von Carsharing

Eine solche Zukunft bedeutet aber Abschied nehmen vom Auto als persönlichem Refugium – und damit

tut sich unsere Autogesellschaft schwer. So werden zum Beispiel seit Jahren Fahrgemeinschaften auf dem Arbeitsweg propagiert, doch in der Praxis haben sie sich bisher nicht durchgesetzt. Genauso wenig wie das private Carsharing, dem die Firma Sharoo in der Schweiz zum Durchbruch verhelfen will. Die Idee ist: Sharoo bietet seinen Benutzerinnen und Benutzern eine Plattform, auf der sie ihre Autos stundenweise an andere vermieten können. Doch trotz intensivem Marketing und prominenten Geldgebern wie Amag, Migros und Mobiliar kommt die Firma nicht vom Fleck. Derzeit sind von den 4,6 Millionen Personenfahrzeugen auf Schweizer Strassen gerade mal 1800 Autos in der Sharoo-Datenbank registriert. Das ernüchternde Fazit: Schweizer Autobesitzer sind offenbar nicht gewillt, ihr Auto für ein paar Franken Nebenverdienst Fremden zu überlassen.

Mehrheitsaktionärin von Sharoo ist übrigens die Autoimporteurin AMAG. Das ist kein Zufall – auch die grossen Autofirmen suchen intensiv nach neuen Geschäftsfeldern. BMW und Daimler etwa haben mit DriveNow und car2go je ein Carsharing nach dem sogenannten Free-floating-Prinzip aufgebaut und sind damit in mehreren Dutzend Städten in Europa und den USA präsent. Im Unterschied zum Schweizer Anbieter Mobility gibt es dabei keine festen Mietstationen. Um ein Auto zu finden, genügt ein Griff zum Smartphone. Die Carsharing-App zeigt alle in der Nähe verfügbaren Fahrzeuge, und nach der Fahrt kann der Wagen auf irgendeinem öffentlichen Parkplatz abgestellt werden. Der VW-Konzern wiederum experimentiert mit einem «Ridesharing» genannten Konzept, das auf flexible öffentliche Kleinbusse setzt (siehe Box S.30).

Doch es sind bei Weitem nicht nur die traditionellen Mobilitätsanbieter wie Autofirmen und Bahngesellschaften, die sich ein Stück vom verheissungsvollen digitalen Kuchen abschneiden wollen. Von den 50 Milliarden Franken, die gemäss KPMG in den vergangenen fünf Jahren in die Entwicklung selbstfahrender Autos geflossen sind, stammen nur 30 Prozent von der Automobilbranche, die restlichen 70 Prozent von Unternehmen wie Google und Amazon).

## Offene Haftungsfragen

Einige Hürden auf dem Weg zur digitalen Mobilität stellen einheitliche technische Standards und rechtliche Unsicherheiten dar. Besonders bei selbstfahrenden Fahrzeugen ergeben sich heikle Haftungsfragen. Wer ist schuld an einem Unfall: Die Hersteller von Wagen und Software? Der Besitzer des Fahrzeugs? Diese Fragen beantwortet der Bundesrat im Bericht «Automatisiertes Fahren – Folgen und verkehrspolitische Auswirkungen» nicht abschliessend. Eine «grundlegende Änderung» des Haftungs- und Motorfahrzeugversicherungssystems sei «voraussichtlich nicht nötig». Denkbar ist allerdings, dass künftig nicht nur der Halter, sondern auch der Fahrzeughersteller, der Navigationsdienstleister und andere

Infrastrukturbetreiber in die Pflicht genommen werden könnten.

Bereits in Gang sind gesetzliche Anpassungen in einem anderen Bereich: Der Bundesrat will eine Gesetzesänderung, die es innovativen Anbietern ermöglicht, unterschiedliche Verkehrsmittel gezielter als bisher zu kombinieren. Damit könnten Vermittler von Mobilitätsdiensten massgeschneiderte Angebote erstellen, die auf die Bedürfnisse der Bevölkerung zugeschnitten sind. Deshalb sollen neu auch branchenfremde Anbieter Daten über das Verhalten von ÖV-Passagieren erhalten, und sie sollen ihre Angebote via ÖV-Unternehmen verkaufen dürfen.

## Ungeklärte Datenschutzfragen

Auch bei neuen Mobilitätsdienstleistungen mischen Aussenstehende die Szene auf. Das 2016 gegründete Berner Start-up Fairtiq beispielsweise hat eine neuartige Ticket-App für den öffentlichen Verkehr entwickelt. Das Fairtiq-Angebot: Die Passagiere müssen im Voraus keine Billette mehr lösen – und dies auf dem ganzen Streckennetz des Generalabonnements. Wer Zug, Tram oder Bus fahren will, muss beim Einsteigen nur noch eine App aktivieren und sie beim Aussteigen wieder stoppen. Am Abend berechnet sie automatisch den Preis für die zurückgelegten Strecken, die sie mittels GPS-Ortung aufgezeichnet hat, und bucht ihn von einer Kreditkarte ab.

Die Tatsache, dass eine Ticket-App – Fairtiq ist nur einer von mehreren Anbietern in der Schweiz – jederzeit weiss, wo sich die Kundschaft aufhält und die entsprechenden Informationen vielseitig verwenden kann, macht Konsumentenschützerinnen und Datenschutzbeauftragte hellhörig. Werden die Reisedaten, so eine der Fragen, wirklich nur anonymisiert ausgewertet? Oder viel grundsätzlicher: Welchen Preis sind wir für die Verheissungen der

Mobilität von morgen zu zahlen bereit? Und: Wie lässt sich verhindern, dass die Digitalisierung nicht einfach zum Selbstzweck wird, angetrieben vom technisch Machbaren? Lorenz Hilty von der Universität Zürich weist auf einen weiteren Aspekt hin: Je stärker unsere Welt digitalisiert sei, desto anfälliger werde sie für Pannen und Hackerangriffe. «Ich vermisse das Bewusstsein, dass wir die Digitalisierung als Gesellschaft sehr reflektiert vorantreiben müssen.»

[Link zum Artikel](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-07)  
[www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-07](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-07)

---

Klaus Kammer | Sektion Umweltbeobachtung | BAFU  
[klaus.kammer@bafu.admin.ch](mailto:klaus.kammer@bafu.admin.ch)

## Wahrnehmung der Umwelt

# Naturerlebnis aus zweiter Hand

Entfremdet uns die digitale Transformation von der Natur? Diese Befürchtung treibt viele um. Doch klug konzipierte Applikationen könnten dazu beitragen, das Interesse für die Umwelt weitherum zu wecken. **Text:** Lucienne Rey

Ein Hochmoor, durchsetzt mit vereinzelt Bäumen, dahinter die schneebedeckten Grate eines Bergmassivs, aus dessen Felsflanke eine Burg emporragt; oder ein von Palmen und Oleandern gesäumter Strassenzug, der sich in sanften Kurven durch eine südländisch anmutende Stadt windet: In die Komposition stimmiger Landschaften investieren die Entwickler von Computerspielen viel. Denn ob eines davon zum Erfolg wird, hängt massgeblich von der synthetischen Welt ab, in die die Spielerinnen und Spieler eintauchen. Etliche davon gestehen freimütig, sie würden viel Zeit damit verbringen, sich in der malerischen Umgebung umzuschauen. Diese digitale Flanerie (so nennt die Games-Branche den Prozess der Raumerkundung im Computerspiel) birgt stets auch die Gefahr der sogenannten ludonarrativen Dissonanz: Statt der programmierten Erzählung zu folgen, tun die Spielenden etwas ganz anderes – stehen beispielsweise herum und beobachten die virtuelle Natur.

## Lieber drinnen als im Freien?

Die Suggestivkraft der Bilder, welche die Gamerinnen und Gamer vom Display aus in fremde Welten entführen, ist manchen Naturpädagogen und -soziologinnen ein Dorn im Auge. Aus ihrer Sicht tragen die spektakulären Szenen dazu bei, das Spiel an der Konsole attraktiver wirken zu lassen als den Aufenthalt im Freien: Die mystisch angehauchten Landschaften in der Cyberprovinz von Skyrim etwa stechen die Grünfläche mit ihrem getrimmten Rasen allemal aus.

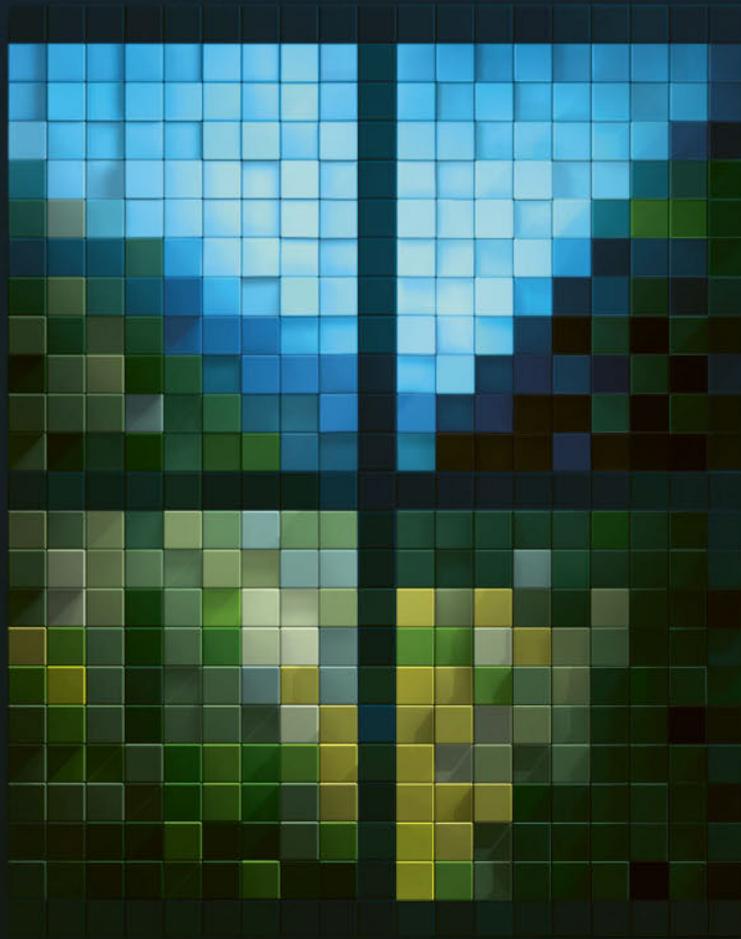
Der «Jugendreport Natur», im Jahr 2016 auf der Grundlage einer Befragung von rund 1200 Kindern und Jugendlichen in Deutschland zum siebten Mal

publiziert, attestiert der jungen Generation denn auch eine zunehmende Entfremdung von der Natur. Diese erscheine vielen Heranwachsenden schlicht als langweilig – nicht zuletzt, weil sich deren Alltag im Takt der digitalen Medien kontinuierlich beschleunigt, die Natur aber ihrem eigenen, vergleichsweise gemächlichen Rhythmus folgt.

*«Erfahrungen in der Cyberwelt können für Fragen des Tier-schutzes und für Umweltprobleme sensibilisieren.»*

Studie der Universität Georgia (USA)

Kommt hinzu, dass naturnahe Flächen, die zum Spiel einladen, insbesondere in Städten immer seltener werden – ein Trend, der das verdichtete Bauen zu einer höchst anspruchsvollen Aufgabe macht: «Die Siedlungsentwicklung nach innen muss qualitätsorientiert erfolgen», bestätigt Daniel Arn von der Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften im BAFU. «Es geht darum, im Siedlungsraum naturnahe Räume zu sichern, wo sich Vögel beobachten lassen und das Wachstum der Pflanzen erlebt werden kann. Unversiegelte Flächen und bewachsene Fassaden tragen ebenfalls dazu bei, Siedlungen aufzuwerten.» Eine gute Siedlungsplanung wäre also allenfalls imstande, die Verführungskraft virtueller Spielplätze zu kontern.



VIRTUELLE RÄUME

Entfernen wir uns  
von der Natur?

Vielen Eltern ist es allerdings ganz recht, wenn sie den Nachwuchs an der Playstation in der Sicherheit der eigenen vier Wände wissen, statt sich zu sorgen, er könne durch den Verkehr oder unliebsame Begegnungen in Gefahr geraten. Zudem bestimmen sie, welches Wissen für die Sprösslinge als erstrebenswert gilt: Eine Umfrage in Deutschland, durchgeführt vom Institut für Demoskopie Allensbach im Auftrag der deutschen Wildtierstiftung, erkundigte sich bei knapp 1500 Personen nach den Gebieten, auf denen man sich auskennen sollte. Die Vertrautheit mit dem Computer rangierte mit 46 Prozent weit vor Kenntnissen der Natur mit 25 Prozent.

### **(R)auswege**

Doch nicht alle Fachleute beurteilen die Folgen der Medialisierung auf unser Verhältnis zur Natur negativ. Vielmehr verweisen sie darauf, dass Spiele wie Pokémon Go auch eingefleischte Stubenhocker nach draussen zu locken vermögen. Zwar betrachten die Gamer ihre Umgebung durch das Handy; dieses reichert die mittels der Kamera und des Ortungssensors erkannten Standorte um virtuelle Eigenschaften oder Charaktere an, denn es handelt sich um sogenannte MAR-Apps – so lautet das Kürzel für Mobile Augmented Reality (mobile erweiterte Realität). Die Gamer jagen also im Freien nach Pokémon-Fantasiewesen, die sie fangen und gegeneinander antreten lassen.

Was mit Märchengestalten möglich ist, müsste auch für die reale Fauna und Flora zu verwirklichen sein. Augmented Reality könnte genutzt werden, um beispielsweise Tier- und Pflanzenarten ihren Lebensräumen zuzuordnen oder seltene Insekten zu identifizieren. Ein 2016 in der Wissenschaftszeitschrift «Nature» erschienener Leitartikel regt gar an, Pokémon Go zu nutzen, um neue Arten zu entdecken: Die Spielenden könnten Tiere und Pflanzen fotografieren, denen sie auf ihrer Pokémon-Jagd begegnen, und die Bilder anschliessend ins Internet laden, so der Autor. Gut möglich, dass in der Fotoausbeute der weltweit mehr als 800 Millionen Gamer auch ein paar bisher unbekannte Spezies figurieren würden.

### **Bindung durch Wissen**

Ein Klassiker unter den MAR-Apps ist PeakFinder. Die in der Schweiz entwickelte Software kennt 300 000 Berge in der ganzen Welt. Das Handy wird einfach in Richtung des Gipfels gehalten, über den man mehr wissen möchte; alsbald erscheint auf dem Display das Panorama mit dem Namen der gesuchten Kuppe. Für verschiedene Schweizer Städte stehen auch Applikationen zur Verfügung, die ihre historische Entwicklung visualisieren: Die Kamera von Handy oder Tablet wird gegen ein Gebäude gerichtet, und auf dem Bildschirm werden Fotos oder Videos aus vergangenen Epochen sichtbar. Eher auf naturräumliche Eigenheiten fokussiert die App Greenway, die von Studierenden der Universität Lugano (TI) entwickelt wurde. Sie leitet Wanderfreudige auf Wegen rund um den Lago di Lugano und verknüpft das von der Kamera erkannte Landschaftsbild mit zusätzlichen Informationen über Sehenswürdigkeiten und lokale Pflanzen und Tiere. «Das Wissen der Menschen um die Einzigartigkeit und Besonderheit eines Ortes und ihre Identifikation mit ihm, der «Sense of Place», kann durch angereicherte Information gestärkt werden», erklärt Matthias Buchecker, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf (ZH).

### **Mut zu Neuem**

Dass uns das Handy mit anderen Menschen verbindet, hat unter Umständen auch Folgen für das Natur- und Landschaftserlebnis. «Viele scheuen sich, alleine den Wald aufzusuchen oder auch nur spazieren zu gehen», weiss Matthias Buchecker, der sich an der WSL mit sozialwissenschaftlichen Fragestellungen rund um Landschaft befasst. Das Handy verleiht ihnen Sicherheit, weil sie im Notfall jemanden erreichen können.

«Aus Befragungen wird ersichtlich, dass Erholung zu 80 Prozent auf Routine beruht», führt der WSL-Fachmann weiter aus. Will heissen: Wir suchen in unserer Freizeit immer wieder die gleichen Orte auf. «Informationen auf dem Handy können uns helfen,

## «Informationen auf dem Handy können uns helfen, von den eigenen Trampelpfaden loszukommen.»

Matthias Buchecker | WSL

von den eigenen Trampelpfaden loszukommen, weil sie uns anregen, andere Gegenden kennenzulernen.» Mit dieser Zielsetzung hat die WSL denn auch die Naherholungs-App entwickelt, die mittels einer Suchmaske attraktive Naturräume vorschlägt.

Visionäre Tourismusfachleute denken gar darüber nach, die Handy-Ortungsdaten in Echtzeit einzusetzen, um Publikumsströme so zu lenken, dass den individuellen Vorlieben entsprochen und zugleich die Belastung für besonders intensiv frequentierte Hotspots gesenkt würde. Zumindest hierzulande wurde allerdings noch kein entsprechendes Projekt in die Praxis überführt – nicht zuletzt, weil viele Fragen rund um den Datenschutz ungeklärt sind.

### Das Natürliche stärken

Die Wissenschaft hat sich erst vereinzelt mit den Folgen der Digitalisierung auf die Naturwahrnehmung auseinandergesetzt. Eine an der Universität Stanford (USA) durchgeführte Doktorarbeit liess eine Gruppe von Probanden in einer virtuellen Umgebung einen Mammutbaum fällen, dessen Holz angeblich für die Produktion von Papier bestimmt war. Eine zweite Gruppe erhielt einzig Informationen über den Zusammenhang zwischen Papierverbrauch und Abholzung. Die anschliessende Beobachtungsstudie ermittelte bei beiden Gruppen eine sparsamere Verwendung von Papierservietten.

Die Versuchspersonen, die sich als virtuelle Holzfäller betätigt hatten, gingen allerdings deutlich haushälterischer damit um.

Eine andere Untersuchung an der Universität von Georgia (USA) nutzte die Möglichkeiten der virtuellen Welt, um Probanden einerseits in Kühe und andererseits in Korallen hineinzuzusetzen. Auch hier weisen die Ergebnisse darauf hin, dass Erfahrungen in der Cyberwelt – stärker als das bloße Betrachten von Videos – dazu dienen können, ein Zielpublikum für Fragen des Artenschutzes und für Umweltprobleme wie etwa die Versauerung der Meere zu sensibilisieren.

An der Universität Kassel (D) schliesslich entstand eine Doktorarbeit, die die Erholungswirkung von Videoaufnahmen eines Parks mit einem tatsächlichen Spaziergang in ebendieser Umgebung verglich. Das Ergebnis: Die Natursimulation führte zu «relativ ähnlichen Erholungsreaktionen wie die physisch-materielle Natur». Daraus den Schluss zu ziehen, für unsere Gesundheit sei der Aufenthalt in einer kunstvoll gestalteten Cyberlandschaft einem Waldspaziergang ebenbürtig, greift allerdings zu kurz: Allein schon, um dem Bewegungsmangel infolge unserer sesshaften Lebensweise und seinen gesundheitlichen Folgeschäden zu entkommen, ist der Bummel im Grünen der Kontemplation am Bildschirm unbedingt vorzuziehen.

[Link zum Artikel](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-08)  
www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-08

---

Daniel Arn | Sektion Ländlicher Raum | BAFU  
daniel.arn@bafu.admin.ch

# Vor Ort



SG

## Für sauberes Waschwasser

Pflanzenschutzmittel sind in der Landwirtschaft weit verbreitet. Gelangen sie unkontrolliert in die Umwelt und insbesondere in Gewässer, können sie schon in geringer Konzentration toxisch wirken. Ein Problem ist das Waschwasser, das für die Reinigung von Spritzgeräten gebraucht wird. Es ist stark mit Pflanzenschutzmitteln belastet und muss aufbereitet werden.

Im Rahmen eines von Innosuisse unterstützten Projekts entwickeln die Hochschule für Technik Rapperswil (HSR) und die Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) ein modulares Behandlungskonzept für landwirtschaftliches Waschwasser. In einem Betonbehälter mit besonders leistungsfähigen Aktivkohlefiltern werden die im Wasser gelösten Pestizide zurückgehalten. Bei Bedarf kommen weitere Module zum Abscheiden

von Sand und Schlamm oder Öl hinzu. In Laborversuchen reduzierte der Pestizid-Abscheider die Pflanzenschutzmittelkonzentration in einer Waschbrühe in nur zwei Stunden um den Faktor 8000.

Seit Anfang 2019 ist in Rapperswil eine massstabgetreue Pilotanlage mit einem Partikel- und einem Pestizid-Modul in Betrieb. Sie ist für jährlich 50 bis 100 Kubikmeter Waschwasser ausgelegt. Das Anlagenkonzept wird seit Sommer 2019 in zwei Pilotbetrieben des Kantons St. Gallen unter realen Einsatzbedingungen getestet und soll 2020 kommerziell verfügbar sein.

[michael.burkhardt@hsr.ch](mailto:michael.burkhardt@hsr.ch)



ZH

## Tierische Warnblinker

Um Verkehrsunfälle mit Wildtieren zu reduzieren, testet der Kanton Zürich seit März 2019 auf vier Kantonsstrassen eine neuartige Wildtierwarnanlage. Während bisherige Präventionsmassnahmen die Wildtiere warnen, alarmiert die neue Anlage die Verkehrsteilnehmenden. Tiere, die sich weniger als 30 Meter der Strasse nähern, werden von Sensoren an den Strassenleitpfosten erfasst. Dabei aktivieren sich beidseitig der Strasse orange Blinklichter, die auf die mögliche Gefahr aufmerksam machen. Das Pilotprojekt dauert zwei Jahre und entstand in Zusammenarbeit mit dem Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW).

Martina Reifler-Bächtiger  
[biem@zhaw.ch](mailto:biem@zhaw.ch)



BL

## Schluss mit «unter Tage»

150 Meter des bisher eingedolten Nunningerbächlis in Bretzwil wurden zurück ans Licht gebracht. Dadurch werten Pro Natura BL, ein mitwirkender Ingenieur und die betroffenen Landwirte das umliegende Ackerland deutlich auf. Die Uferseiten des Nunningerbächlis sowie die Böschung entlang der Kantonsstrasse wurden mittels Direktbegrünung angesät. «Die Hälfte der Kleingewässer im Baselbiet verläuft unterirdisch durch Röhren», sagt Pro-Natura-Geschäftsführer Stefan Grichting. Um diese ins Bewusstsein der Bevölkerung und der Behörden zu bringen, hat die Organisation 2006 die Aktion «Gummistiefelland-BL» lanciert. Die Ausdolung des Nunningerbächlis ist das 20. Projekt im Rahmen der Aktion, gesamthaft wurden 2,75 Kilometer Bachlänge befreit.

[pronatura-bl@pronatura.ch](mailto:pronatura-bl@pronatura.ch)



BE

## Bio-Bern

Ziel der 2016 im Kanton Bern lancierten Bio-Offensive ist es, die Entwicklung des Biolandbaus zu fördern: Bis 2020 sollen jedes Jahr 50 Bauernbetriebe auf biologische Bewirtschaftung umstellen. Auch 2019 wurden die Erwartungen übertroffen. Seit dem Start haben bereits 222 Betriebe umgestellt – 57 davon auf den 1. Januar 2019. Doch gemäss Volkswirtschaftsdirektor Christoph Ammann entwickelt sich die bernische Bioproduktion trotz Offensive nur durchschnittlich. Deshalb soll diese mit neuen Akzenten und Massnahmen fortgesetzt werden. Der Kanton verlängert die Offensive um fünf Jahre, bis 2025. Das Ziel: Der Kanton möchte sich mittelfristig einen bedeutenderen Anteil am Biomarkt sichern.

[info.vol@vol.be.ch](mailto:info.vol@vol.be.ch)



### Fund mit Folgen

Es fing mit einer Rettungsaktion von Froscheiern in einem Tümpel an. Schüler der Scuola Vivante in Buchs fanden sie in einem Teich der nahe gelegenen Rietliwiese. Das Interesse an den Amphibien war so gross, dass die Schule die Kaulquappen aufnahm. Da sich das Rietli – eine ehemalige Moorfläche mit ökologisch wertvollem Waldrand und eingefallener Trockensteinmauer – als idealer Raum für eine nachhaltige Aufwertung herausstellte, entstand aus dem Schülerprojekt das Aufwertungsprojekt Rietli Buchs. Die erste von insgesamt drei Etappen ist abgeschlossen: Die Schülerinnen und Schüler haben mit Unterstützung eine Trockenmauer wiederaufgebaut, den Waldrand aufgewertet und rund 150 einheimische Wildstauden gepflanzt.

Jürg Mäder

[j.maeder@scuolavivante.ch](mailto:j.maeder@scuolavivante.ch)



### Käfern an den Kragen

Borkenkäfer existieren immer im Wald. Wenn es jedoch im Sommer heiss und trocken ist, können sie sich überdurchschnittlich stark vermehren. Im Schutzwald werden Borkenkäfer bereits systematisch bekämpft. Für Regionen ausserhalb des Schutzwaldes hat der Kanton Bern ein befristetes Programm für die Überwachung und Bekämpfung von Borkenkäfern an der Fichte genehmigt. Pro Hektare bezahlt er 10 Franken für die Überwachung plus 40 Franken für die konsequente Bekämpfung des Borkenkäfers. Werden die befallenen Bäume rechtzeitig weggeräumt oder entrindet, wird den Käfern die Nahrung entzogen, und ihre massenhafte Verbreitung wird eingeschränkt. Diese Massnahme soll dazu beitragen, dass die Waldbesitzer fichtenreiche Bestände geordnet nutzen und verjüngen können.

[wald@vol.be.ch](mailto:wald@vol.be.ch)



### Natürlich gegen Unkraut

Unkraut natürlich bekämpfen: Das war die Idee der Start-up-Gründer Beat Wyss und Hanspeter Bleuler. Anstatt chemische Mittel einzusetzen, verwenden die beiden Unternehmer 100 Grad Celsius heisses Wasser. Mit unterschiedlichen Geräten gelangt das Wasser entlang des Stängels in die Tiefe und verbrennt die Wurzeln des Unkrauts unter der Oberfläche. Das Start-up arbeitet unter anderem für die SBB und den Kanton Solothurn, wo die Methode zur Bekämpfung von Neophyten am Ufer der Aare eingesetzt wurde. Um die Geräte ökologischer zu gestalten, haben die beiden Unternehmer nun eine Idee: Sie möchten die Maschinen mit Solarzellen versehen. Das Start-up gewann an der diesjährigen Neugründer-Challenge in Solothurn den ersten Preis.

[info@weedcontrol.ch](mailto:info@weedcontrol.ch)



### Heisse Trauben

Es ist ein erfrischendes Projekt: Auf rund 700 Meter Höhe, auf dem Dach der Anlieferungshalle des Kehrlichtheizkraftwerks (KHK) St. Gallen, wachsen Trauben. Das Dach der 2017 in Betrieb genommenen Halle sollte sinnvoll genutzt werden. Die Platzierung einer Fotovoltaikanlage wurde in Erwägung gezogen, doch aufgrund der Oberlichter im Dach war die Idee nicht ideal. «Es gibt bessere Standorte innerhalb der Stadt St. Gallen, um PV-Anlagen zu montieren», sagt Marco Sonderegger, Unternehmensleiter der Entsorgung St. Gallen.

Vor einigen Jahren habe er einen Vortrag zu Urban Farming gehört und sich nun wieder daran erinnert. Um die Reben anzubauen, liess sich das KHK von einem kantonalen Rebbau-meister beraten. In 52 Töpfen wurden 156 Rebstöcke pilz-

widerstandsfähiger Piwi-Sorten gepflanzt. Die restliche Ökofläche wurde in Zusammenarbeit mit der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) mit Orchideen und einer Magerwiese begrünt. Um die Reben einzusetzen, haben die Verantwortlichen Deponieerde benutzt, für die Weggestaltung verwendeten sie Schaumglas aus dem Glasrecycling. Freiwillige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter kümmern sich in ihrer Freizeit um das Urban Farming. Insgesamt 5 verschiedene Traubensorten behandeln sie biologisch. Wenn genug geerntet wird, können Besucherinnen und Besucher bei Besichtigungen Traubenschorle degustieren.

[marco.sonderegger@stadt.sg.ch](mailto:marco.sonderegger@stadt.sg.ch)

# International



Mehr als ein Drittel aller Arten sind hierzulande bedroht. Die Schweiz setzt sich dafür ein, dass die internationalen Aichi-Biodiversitätsziele auch nach 2020 relevant bleiben.

Bild: Shutterstock

## Wie weiter nach 2020?

Im Oktober 2010 verabschiedeten die Vertragsparteien des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD) den globalen Strategischen Plan für die Zeit bis 2020 mit den Aichi-Zielen. Dabei geht es um die Erhaltung und die nachhaltige Nutzung der Biodiversität. An der Vertragsparteienkonferenz im Oktober 2020 in Kunming (China) soll nun ein globaler Rahmen für entsprechende Massnahmen in der Zeit nach 2020 verabschiedet werden. Dessen Erarbeitung erfolgt in einem umfassenden und partizipativen Prozess mit zahlreichen globalen, regionalen und thematischen Konsultationstreffen.

Aus Sicht der Schweiz ist dabei wichtig, dass die Aichi-Biodiversitätsziele auch inskünftig relevant bleiben. Allerdings sollten sie aktualisiert und mit quantifizierbaren Vorgaben versehen werden. Die Berichterstattung über die Umsetzung der Massnahmen zur Zielerreichung muss zudem systematisch und auf der Grundlage von allgemein anerkannten Indikatoren erfolgen. Die von den Vertragsparteien getroffenen Massnahmen sollen anschliessend von der internationalen Gemeinschaft analysiert und mithilfe von Empfehlungen verbessert werden. «Idealerweise können wir uns auch auf ein übergeordnetes Ziel einigen, was die Ambitionen erhöhen und die Massnahmen bündeln würde», sagt Norbert Bärlocher vom BAFU.

Norbert Bärlocher | Sektionschef Rio | BAFU  
norbert.baerlocher@bafu.admin.ch

## Plastik-Allianz

In Genf tagten von 29. April bis 10. Mai 2019 die Mitgliedstaaten der drei internationalen Konventionen (Basel, Stockholm, Rotterdam) zur Verminderung der Risiken von Chemikalien und gefährlichen Abfällen. Im Zentrum der Konferenz stand der Kampf gegen die Verschmutzung der Meere durch Plastik. Ein erheblicher Teil des Kunststoffs, der in die Meere gelangt, stammt aus unkontrollierter Abfallentsorgung auf dem Festland.

Nun haben die Mitgliedstaaten entschieden, gemischte Plastikabfälle in den rechtsverbindlichen Rahmen der Basler Konvention aufzunehmen. Damit soll der weltweite Handel mit Plastikabfällen transparenter werden. Konkret heisst das: Inskünftig dürfen gemischte Plastikabfälle nur in Länder exportiert werden, die diese auch umweltgerecht rezyklieren können und wollen. Die Schweizer Delegation setzte sich zudem erfolgreich für die Schaffung einer internationalen Partnerschaft gegen die Umweltbelastung durch Kunststoffabfälle ein. Diese hat zum Ziel, dass Staaten, Wirtschaft und Zivilgesellschaft gemeinsam praxisorientierte Lösungen für Probleme mit Plastikabfällen ausarbeiten.

Ausserdem wurde – unter anderem dank der Initiative der Schweiz – nach jahrelangen Verhandlungen ein Compliance-Mechanismus für die Rotterdam-Konvention beschlossen.

Michel Tschirren | Sektion Globales | BAFU  
michel.tschirren@bafu.admin.ch

## Wichtige Termine der internationalen Umweltpolitik

4.–8. NOV. 2019  
31. Vertragsparteienkonferenz  
des Montreal-Protokolls zum Schutz  
der Ozonschicht in Rom (Italien)

8.–24. NOV. 2019  
25. Vertragsparteienkonferenz  
der Klima-COP  
in Santiago de Chile (Chile)

25.–29. NOV. 2019  
3. Vertragsparteienkonferenz des Minamata-  
Abkommens zur Reduktion von Gewinnung  
und Einsatz von Quecksilber in Genf

# Recht



Der Gebirgslandeplatz Gumm für Helikopter im Berner Oberland wird definitiv geschlossen.

Bild: Peter Sollberger | «Anzeiger von Saanen»

## Hat das UVEK unsachlich entschieden?

**Das Bundesgericht bestätigt die Aufhebung zweier Gebirgslandeplätze im Berner Oberland – und bescheinigt dem UVEK dabei korrektes Vorgehen.**

In der Schweiz entstanden zwischen 1964 und 1988 insgesamt 42 Gebirgslandeplätze für Helikopter. Sie befinden sich über 1100 Meter ü. M. und dienen insbesondere Ausbildungs- und Tourismuszwecken. 22 davon tangieren Gebiete aus dem Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN). Vor 5 Jahren beschloss der Bundesrat, die Anzahl der Landstellen auf 40 zu reduzieren. Das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) verfügte daraufhin die Aufhebung der Landstellen Rosenegg-West und Gumm im Berner Oberland. Gegen diesen Entscheid wehrten sich die Gemeinden Grindelwald, Innertkirchen und Saanen mit Erfolg vor dem Bundesverwaltungsgericht: Zur Bestimmung der zu schliessenden Landeplätze, so das Gericht, sei ein Gutachten der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK) nötig. Erst nach einer entsprechend umfassenden Interessenabwägung lasse sich entscheiden, welche Landstellen aufgehoben werden sollen.

Gegen diesen Entscheid des Bundesverwaltungsgerichts erhob das UVEK wiederum erfolgreich Beschwerde beim Bundesgericht. Dieses hob das Urteil auf und bestätigte damit die Schliessung der beiden Landeplätze im Berner Oberland. Dabei anerkennt das Bundesgericht zwar, dass die 42 Gebirgslandeplätze gemeinsam ein Netz bilden. Die Verknüpfung der Standorte sei jedoch nicht so eng, als dass die Aufhebung eines Standortes zwingend die Aufrechterhaltung eines anderen bedinge. Somit müsse nicht gleichzeitig eine Beurteilung sämtlicher solcher Anlagen erfolgen. Zudem ist aus Sicht des Bundesgerichts kein ENHK-Gutachten nötig, da die Aufhebung der zwei Landeplätze für die betroffenen Gebiete eindeutig und ausschliesslich zu einer Verbesserung führen.

Auch der Vorwurf, das UVEK habe den Aufhebungsentscheid unsachlich und in Verletzung seines Ermessens getroffen, lässt das Bundesgericht nicht gelten. Das UVEK habe die Bedeutung der Landeplätze für das Gewerbe und die Ausbildung von Piloten genauso berücksichtigt wie die negativen Auswirkungen der jeweiligen Standorte auf den Natur- und Heimatschutz.

Waffen- und Schiessplätze

## Die Armee verteidigt auch wertvolle Lebensräume

Zahlreiche Waffen- und Schiessplätze der Schweizer Armee beherbergen eine grosse Artenvielfalt. Auf diesen Arealen findet sich eine überdurchschnittlich hohe Anzahl an schützenswerten Lebensräumen und bedrohten Arten, die in anderen Gebieten aufgrund der intensiven Nutzung auf dem Rückzug sind. **Text:** Stefan Hartmann

In einem ausgemusterten Militärstollen auf dem Schiessplatz Magletsch im St. Galler Rheintal macht ein Biologe 2013 eine erstaunliche Entdeckung: Auf der Suche nach möglichen Lebensräumen für Fledermäuse bemerkt er ein unscheinbares gelbbraunes Insekt.

**«Die Waffen-, Schiess- und Flugplätze sind zentral für die Strategie des Bundes zum Schutz der Artenvielfalt.»**

Laurence von Fellenberg | BAFU

Es entpuppt sich als Bedornte Höhlenschrecke. Diese Heuschreckenart haben Fachleute in der Schweiz zuvor noch nie beobachtet – der Fund ist also eine Sensation. Das Eidgenössische Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS) reagiert umgehend und sichert den Stollen zum Schutz des Insekts.

### Regelmässiges Monitoring

Das VBS unternimmt viel, um bedrohte Arten zu erfassen und zu schützen. Seit 2012 lässt es 26 seiner grössten Areale auf die Bestände der Brutvögel und Gefässpflanzen untersuchen. Dazu wendet es die Methodik des Biodiversitätsmonitorings Schweiz (BDM) des BAFU an. Die Pflanzen sind alle fünf Jahre und die Brutvögel sogar in Zweijahresintervallen an der Reihe. Dabei erwiesen sich einige der kartierten Flächen als eigentliche Arten-Hotspots von nationaler Bedeutung. So brütet zum Beispiel jede fünfte Heidelerche der Schweiz auf den beiden Waffenplätzen Bure (JU) und Bière (VD), die – aus Sicherheitsgründen – teilweise für die Öffentlichkeit gesperrt sind.

«Mit 38 bis 40 Brutvogelarten pro Quadratkilometer sind die Armee-Areale zwar nicht artenreicher als die zivilen Vergleichsflächen des BDM Schweiz», stellt der Biologe David Külling fest. «Aber sie weisen viel mehr bedrohte Arten der Roten Liste auf», sagt der Leiter des Kompetenzzentrums (KOMZ) Natur- und Denkmalschutz beim VBS. Die drei bisherigen Erhebungen des Biodiversitätsmonitorings BDM für das VBS zu Brutvögeln zeigen, dass zwei

Drittel der Arten auf den Roten Listen Armeegelände bevorzugen. Dies gilt auch für drei Viertel der Ziel- und Leitarten gemäss den Umweltzielen für die Landwirtschaft (UZL). So brütet beispielsweise die Dorngrasmücke, eine potenziell bedrohte Vogelart, auf mindestens fünf verschiedenen Waffenplätzen. Sie tritt dort also sechsmal häufiger auf als in der Vergleichsstichprobe des BDM Schweiz.

### Trockenheit setzt Pflanzenarten zu

Anders als bei den Brutvögeln liegt für die Gefässpflanzen erst eine einzige Erhebung auf den 26 VBS-Arealen vor; die zweite ist noch im Gang. Dabei zeigt sich ein fast identisches Bild wie bei den Brutvögeln: So findet man auf Armeegeländen ebenfalls zwei Drittel der Arten der Roten Liste – und damit wiederum viel mehr als auf zivilen Vergleichsflächen. Allerdings deuten die neuesten Zahlen von einigen Waffen-, Schiess- und Militärflugplätzen gegenüber der Ersterhebung einen Artenrückgang an. Auffällig ist dies etwa auf dem Waffenplatz Chamblon (VD): Hier sank die Zahl relativ dramatisch von 42 Arten anlässlich der Ersterhebung (2012/2016) auf

## Panzersperren als Vernetzungsflächen

Zusätzlich zu den stillgelegten Schiessplätzen gibt das Eidgenössische Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS) auch etwa 200 Geländeverbauungen (Panzerhindernisse) und Festungsbauten mit ökologischem Wert auf. Pro Natura führt derzeit Verhandlungen mit dem VBS über den Kauf von insgesamt zwei Dutzend dieser ausgedienten Verteidigungsbauten. Für die Naturschutzorganisation stellen sie wertvolle Lebensräume für Insekten, Kleinsäuger

und Amphibien dar. Von besonderem Interesse sind die bis zu 20 Meter breiten Panzersperren gerade in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten des Mittellandes. «Optimal ist es, wenn sie als Korridore ein ganzes Tal durchqueren», sagt Andrea Haslinger von Pro Natura. «Wir werten diese Korridore mit zusätzlichen Massnahmen wie Steinhäufen, Hecken oder Blumenwiesen auf.»

noch deren 14 im Jahr 2018. Und auf dem Schiessplatz Petit-Hongrin (VD) fiel sie von 59 auf 49 Arten. Was hat sich hier in der Zwischenzeit verändert? «Der trockene Sommer 2018 hat eine grosse Rolle gespielt», sagt VBS-Biologe David Külling. «Chablon glich im September 2018 einer nordafrikanischen Trockensavanne, sogar die Hecken welkten.» Doch schon im Februar 2019 gab es bereits wieder überdurchschnittlich viele Orchideenrosetten.

Die militärischen Areale sind für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität in der Schweiz wichtig. In den letzten 30 bis 40 Jahren herrschte nämlich ein ständig wachsender Druck durch Siedlungen, eine immer intensivere Landwirtschaft, Verkehrsbauten und Freizeitaktivitäten. Seit vor etwa 200 Jahren die Einrichtung von Waffen- und Schiessplätzen begann, zu denen später

auch die Militärflugpisten hinzukamen, konnte man auf diesen Flächen einen Artenreichtum erhalten, wie er andernorts im Land oft nicht mehr vorhanden ist.

Beim VBS ist das Verständnis für den Artenreichtum auf seinen rund 200 Geländen in den letzten 30 Jahren deutlich gewachsen. Dabei wirkte die 1987 vom Stimmvolk angenommene Rothenthurm-Initiative wie ein Weckruf. Sie wollte die gleichnamige Moorlandschaft gegen Ausbaupläne des dortigen Schiessplatzes schützen und führte im VBS zu einem Umdenken.

Mit dem Programm Natur, Landschaft und Armee (NLA) nimmt das VBS heute seine besondere Verantwortung gegenüber dem Naturerbe auf seinen Arealen wahr. Denn sie enthalten etwa doppelt so viele Flächen mit schützenswerten Lebensräumen wie die restlichen Gebiete. Ohne ein klares Konzept ist die

Artenvielfalt der Armeegelände jedoch bedroht. Auch hier wächst der Nutzungsdruck permanent – nicht zuletzt auch von ziviler Seite. Das im Jahr 2000 lancierte NLA-Programm definiert deshalb klare Spielregeln für Armee-Areale.

### Interessen unter einen Hut bringen

«Im Wesentlichen geht es beim NLA-Programm darum, die verschiedenen Nutzungsinteressen gemeinsam auf die Schutzbedürfnisse von Flora und Fauna abzustimmen», erklärt David Külling. Zu den Nutzern der Übungsgelände gehören neben den auszubildenden Truppen einerseits auch landwirtschaftliche Pächter. Für die extensive Bewirtschaftung solcher Flächen werden sie mehrheitlich mit Bundesgeldern aus dem Landwirtschaftsbudget abgegolten. Andererseits sind es aber auch Bürgerinnen



Grasfrosch im Moor auf dem Schiessplatz Glaubenberg (LU|OW), der ab 2020 aufgegeben wird.

Bild: z/g



Um die Verbuschung dieses ehemaligen Zielhangs auf dem Waffenplatz Thun in Schach zu halten und alte Geschosskrater für Amphibien und Libellen offenzuhalten, setzt der Pächter auf Beweidung durch Hochlandrinder und Wasserbüffel. Auch hier brüten 50 Vogelarten pro Quadratkilometer.

Bild: zVg



Die zum Schiessplatz Glaubenberg gehörende Alp Wasserfallen ist ein Mosaik aus verschiedenen schützenswerten Pflanzengesellschaften. Sie wird durch extensive Beweidung in ihrem offenen Charakter und als geschützte Moorlandschaft erhalten.

Bild: zVg

## Ende Feuer auf dem Glaubenberg

Mit Ausnahme des Gebiets Wasserfallen wird der etwa 20 Quadratkilometer grosse Schiessplatz Glaubenberg (LU/OW) 2020 aufgegeben. Er liegt in der gleichnamigen Moorlandschaft von nationaler Bedeutung. Nach 1998 hat man dort die alpwirtschaftliche Beweidung schrittweise reduziert, wie es die von BAFU und VBS erarbeiteten Leitlinien «Militärische Nutzung und Moorschutz» seit 1994 vorsehen. Damit liess sich die Qualität der Moore auf dem Glaubenberg innert 10 Jahren wesentlich verbessern.

Dies belegen zwei Infrarot-Befliegungen und Pflanzenkartierungen der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), die sie im neuen Buch «Moore der Schweiz» ausgewertet hat. Mit der Stilllegung eines Grossteils des Schiessplatzes ergeben sich nun neue Verantwortlichkeiten. Das VBS wird zwar weiterhin Eigentümerin bleiben, aber für den Schutz und Unterhalt muss es in Zusammenarbeit mit dem BAFU neue Partnerschaften und Lösungen finden.

und Bürger mit ihren Freizeitbedürfnissen – sei es als Biker, Joggerinnen oder Hobbyornithologen. Mögliche Interessenkonflikte zwischen Natur- und Landschaftsschutz, Militär und Dritten ermitteln Fachleute im Auftrag des VBS mit einem definierten Vorgehen, das auch die Lösungssuche umfasst. Dies kann bedeuten, dass ein Nebeneinander von militärischer Nutzung und Naturschutz möglich ist. Zudem kommt es vor, dass die vorgenommene Interessenabwägung entweder zugunsten der Landesverteidigung oder des Naturschutzes ausfällt. Seit dem Jahr 2000 hat das VBS die NLA-Konzepte für einen Grossteil der Armeegelände mit schützenswerten Lebensräumen definiert.

### Artenförderung braucht Unterhalt

Ein besserer Artenschutz erfordert auch entsprechende Massnahmen. So liess sich die erfolgreiche Verdoppelung der Anzahl Reviere für Heidelerchen auf dem Waffenplatz Bure erzielen, indem man zwischen den unbefestigten Panzerpisten nicht gedüngte Brachflächen schuf. Hier haben die landwirtschaftlichen Pächter klare Auflagen des VBS zu befolgen.

Auf dem Übungsplatz Gubel bei Menzingen (ZG) hat sich die Anzahl der Brutvogelarten nach einer Umwandlung

der Fichtenmonokultur in einen Pionierwald verdoppelt. Zum Schutz der auf Armee-Arealen überdurchschnittlich häufigen artenreichen Trocken- und Feuchtwiesen gehört – neben einer angepassten Landwirtschaft – auch die Bekämpfung von ungewolltem Pflanzenbewuchs. Ein Beispiel dafür ist die seit den frühen 1980er-Jahren starke Ausbreitung des einheimischen Adlerfarns im Calanda-Zielhang beim Waffenplatz Chur.

### Es braucht Schutzkonzepte

«Die Waffen-, Schiess- und Flugplätze bilden heute einen zentralen Eckstein in der Strategie des Bundes zum Schutz der Artenvielfalt», sagt Laurence von Fellenberg von der Sektion Landschaftsmanagement beim Bundesamt für Umwelt. VBS und BAFU arbeiten seit rund 30 Jahren eng zusammen und haben das Programm NLA gemeinsam erarbeitet. Die Weiterentwicklung der Armee hat nun aber zur Folge, dass viele Plätze nicht mehr benötigt werden und für eine zivile Nachnutzung zur Verfügung stehen. Mit der Stilllegung dieser Areale sei eine neue Situation entstanden, erklärt die BAFU-Expertin. «Bei der Rückgabe muss sichergestellt sein, dass grosse Armeegelände mit wertvollen Biotopen nicht plötzlich ohne Schutzkonzept dastehen.»

Der Handlungsbedarf ist gross. Der Aktionsplan Biodiversität des Bundesrates aus dem Jahr 2017 nimmt die Bundesstellen VBS und BAFU in die Pflicht: Im Rahmen eines Pilotprojekts sollen sie demnach einen Umgang für Flächen und Bauten festlegen, welche die Armee nicht mehr benötigt. Dazu zählen zum Beispiel die Schiessplätze Sensegraben (FR) oder Glaubenberg (LU/OW, siehe Box). Dabei geht es um eine Neuordnung der Zuständigkeiten. Die zentralen Fragen für Laurence von Fellenberg sind: «Wie wird der neue Unterhalt geregelt, damit der grosse Wert dieser Flächen erhalten bleibt? Wer hat ein Auge auf die Art und Intensität der Nutzung, sodass die Gebiete nicht zu stark beansprucht werden?» Für die BAFU-Fachfrau jedenfalls ist klar: «Die Erhaltung der Biodiversität dieser ökologisch äusserst wichtigen Flächen ist eine vordringliche Aufgabe.»

*Link zum Artikel*

[www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-09](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-09)

*Laurence von Fellenberg | Sektion  
Landschaftsmanagement | BAFU  
laurence.vonfellenberg@bafu.admin.ch*

*David Külling | Leiter KOMZ Natur-  
und Denkmalschutz | VBS  
david.kuelling@armasuisse.ch*

## Flussvermessung

# Innovativ und doch der Tradition verpflichtet

Seit über 150 Jahren werden in der Schweiz Flüsse vermessen und Querprofile erstellt. Neue Techniken ermöglichen heute auch flächenhafte Vermessungen. Damit liefern sie eine wichtige Grundlage für die Gefahrenbeurteilung sowie für Planungen von Massnahmen zu Hochwasserschutz und Revitalisierung. **Text:** Nicolas Gattlen

Am 22. März 2018 kreist eine Cessna des Typs «Turbo Stationair» im Luftraum bei Brugg (AG) auffallend langsam und auf konstanter Höhe rund 700 Meter über dem Boden. Das Kleinflugzeug ist auf einer besonderen Mission: Es vermisst mit einem Laserscanner den Uferbereich der Aare zwischen Brugg und dem flussabwärts gelegenen Vogelsang und nimmt gleichzeitig Luftbilder auf. Dazu ist die Cessna leicht modifiziert und mit speziellen Navigationsinstrumenten ausgerüstet.

Eigentlich hätte das Flugzeug bereits einige Wochen früher über dem «Wasserschloss der Schweiz» unterwegs sein sollen. Denn damals waren die Wasserstände etwa einen Meter tiefer, und grössere Teile des Ufers lagen offen. Doch das schlechte Wetter machte den Vermessern einen Strich durch die Rechnung. Nun müssen sie zusätzliche Erhebungen vornehmen, um eine vollständige Aufnahme der Aare auf dem 4,7 Kilometer langen Abschnitt erstellen zu können. Während die Datenerhebung aus dem Flugzeug die Uferzone abdeckt, erfassen die für später geplanten Fächerecholot-Messungen von einem Boot aus den Bereich unter Wasser. Dazwischen wird jedoch eine Lücke klaffen,

weil das Boot nicht nahe genug am Ufer fahren kann. Deshalb werden Fachleute die Tiefen in diesem Grenzbereich mit terrestrischen Methoden wie dem Theodolit mit elektronischer Distanzmessung ermitteln.

**«Es geht vor allem um die Sicherheit der Menschen und ihrer Güter.»**

Bertrand Jeanguenat | BAFU

Dank der Kombination dieser Verfahren können die Ingenieure schliesslich eine umfassende Topografie des Flusses erstellen, die bei herkömmlichen Querprofilmessungen eine sehr grosse Anzahl Profile in engen räumlichen Abständen erfordern würde. Dies ist jedoch nicht mehr wirtschaftlich, denn bei solchen Aufnahmen beschränkt man sich auf Querschnitte, die meist im Abstand von etwa 200 Metern erhoben werden.

## Einst mit Messdraht und Messlatte

Bereits 1868 begannen die Behörden in der Schweiz mit der systematischen Vermessung grösserer Fließgewässer. Damals wurde noch mit Messdraht und Messlatte gearbeitet. Im frühen 20. Jahrhundert bestand für die Aufnahme der Querprofile eine eigens dafür zusammengestellte Arbeitsequipe. Inzwischen hat sich vieles verändert: Einerseits erfolgt die Vermessung heute im Auftrag des BAFU durch spezialisierte Büros, andererseits stehen den Vermessern moderne technische Hilfsmittel – wie Tachymeter, Echolot oder satellitengestützte Verfahren – zur Verfügung.

Wozu aber vermessen wir unsere Flüsse? «Im Vordergrund steht die Sicherheit der Menschen und ihrer Güter», erklärt Bertrand Jeanguenat von der Sektion Risikomanagement beim BAFU. Schon vor langer Zeit war man sich bewusst, dass die Gewässer natürlichen Veränderungen unterliegen. Angesichts der grossen Flussskorrekturen im 18. und 19. Jahrhundert war zudem klar, dass solche Eingriffe die Morphologie oder Struktur der Fließgewässer stark umgestalten. Diese Veränderungen waren gewollt, und so wurde auch versucht,



Von einem Boot aus wird heute mittels Fächerecholot der Bereich unter Wasser vermessen.

Bild: Bertrand Jeanguenat | BAFU

sie mit den damaligen Möglichkeiten abzuschätzen. Doch weil das Wissen und damit die Güte der Vorhersagen begrenzt waren, ging man dazu über, die Auswirkungen systematisch zu beobachten. Das «Monitoring» sei also keine neue Erfindung, sagt Bertrand Jeanguenat. Es zeuge vielmehr von der Verantwortung und Sorgfalt, die bereits frühere Generationen an den Tag legten.

### Berechnungsmodelle verbessern

Mithilfe der Vermessungsdaten lassen sich auch die morphologischen und hydrologischen Vorgänge besser verstehen. Was passiert, wenn ein Flussufer verbaut wird? Wie verändert sich die Sohle bei Hochwasser oder bei Wasserentnahmen? Die Wissenschaft nutzt solche Daten, um ihre Berechnungsmodelle stetig zu optimieren. Deren Nutzen ist vielfältig: Sie dienen zu kurzfristigen Hochwasserprognosen, zur Erstellung von Gefahrenkarten, zur Planung von Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekten oder zu Langzeitvorhersagen bezüglich der Auswirkungen von grösseren Bauvorhaben.

Zuständig für den Hochwasserschutz und für Revitalisierungen sind die Kantone. Somit obliegt ihnen auch die Überwachung der Gewässer. Der Bund unterstützt sie aber dort, wo ein gesamtschweizerisches Interesse besteht, etwa bei grossen Flüssen, die mehrere Kantone durchqueren, oder bei internationalen Fließgewässern. Dabei erfolgt die Vermessung in der Regel alle zehn Jahre oder nach bedeutenden morphologischen Veränderungen. «In den Flüssen gibt es auch kurzfristige Veränderungen, die etwa ein einziges, starkes Hochwasser verursachen können», erklärt Bertrand Jeanguenat. «Daneben



Seit 1868 werden in der Schweiz Fließgewässer vermessen – zu Beginn mit Messdraht und Messlatte, wie hier im Jahr 1969.

aber finden sehr langsame Veränderungen statt wie Eintiefungen um wenige Millimeter pro Jahr. Vor allem diese Vorgänge bedingen eine Beobachtung über ausgedehnte Zeiträume.»

### Langsame Veränderungen

Dank solcher Zeitreihen lassen sich morphologische Entwicklungen wie Auflandungen oder Eintiefungen erkennen. Dadurch ist es möglich, deren Auswirkungen auf die Stabilität von wasserbaulichen Schutzbauten oder auf die Abflusskapazität zu beurteilen. Sie dienen zudem als Basis für die Berechnung der Geschiebefrachten. So kann beispielsweise eine Eintiefung der Sohle darauf hindeuten, dass sich weniger Kies

und Steine über die Gewässersohle bewegen – etwa als Folge fehlender Materialzufuhr. Eine solche Entwicklung vermag die Lebensräume von Tieren und Pflanzen zu beeinträchtigen. Anhand der Sohlenhöhe des Gerinnes lässt sich zudem beurteilen, ob und wie sich der Grundwasserspiegel ändert. In Feuchtgebieten kann eine zunehmende Eintiefung eine Aue komplett vom Gewässersystem abkoppeln.

Langzeitdaten sind also in vielerlei Hinsicht nützlich. Allerdings erfordern sie strategisches Kalkül: «Bei Beobachtungen über so lange Zeiträume besteht eine grosse Herausforderung darin, die über Epochen hinweg erhobenen und aufbereiteten Daten miteinander vergleichen zu können», erklärt Bertrand



Bilder: zVg

Jeanguenat. Dies sei gar nicht so einfach, weil sich immer wieder neue Techniken und Methoden aufdrängten. Dazu zählen beispielsweise das jüngst in Brugg eingesetzte Laserscanning und das Multibeam-Fächerecholot, ein Gerät zur elektroakustischen Messung von Wassertiefen mittels Schallwellen. Sie generieren eine riesige Fülle an Daten – wobei «mehr» nicht zwingend «besser» ist. «Für die meisten Fragestellungen reicht auch heute noch eine Information alle 200 Meter», sagt Bertrand Jeanguenat. Sinnvoll sei eine flächenhafte Vermessung, wenn eine hohe räumliche Information nötig sei, sofern sie kostengünstiger ausfalle, oder wenn aus technischen Gründen nur diese Methode brauchbare Daten liefern könne – so

zum Beispiel in Flüssen mit permanent grösseren Wassertiefen.

### Drohnen, ferngesteuerte Boote

Die Datenerfassung in Brugg war eine Art Testlauf. Sie dient der Absicherung von neu erarbeiteten technischen Standards für die Vermessung von Fließgewässern. Bewähren sich diese, lässt sich das Verfahren auch an ähnlichen Flüssen anwenden. Allerdings sind solche Messungen anspruchsvoll, und der Markt dafür ist relativ klein. Deshalb besteht nur ein begrenztes Angebot für Aufnahmen mittels Laserscanning per Flugzeug und Multibeam-Fächerecholot. So mussten die mit der Messung in Brugg betrauten Fachleute das eingesetzte

Boot – mit fest montierten und präzise geeichten Instrumenten – eigens aus Holland besorgen (siehe Bild S. 49). Teilweise werden für solche Messungen auch Drohnen und ferngesteuerte Boote genutzt.

**«Wichtig ist ein effizientes Management der Daten, die über Jahrzehnte und Jahrhunderte anfallen.»**

Bertrand Jeanguenat | BAFU

Im Auge behält die zuständige BAFU-Sektion auch neue Laserscanverfahren wie das sogenannte Bathymetrische Lidar. Dabei wird neben dem herkömmlichen Infrarotlaser ein «grüner Laser» verwendet, der das Wasser bis auf die ungefähr eineinhalbfache Sichttiefe durchdringen kann. Allerdings reduzieren Trübungen und Luftpneumatische Einschlüsse die Eindringtiefe, weshalb dieser Technik in den relativ turbulenten alpinen Gewässern Grenzen gesetzt sind. «Technische Innovationen können sehr nützlich sein», sagt Bertrand Jeanguenat, «genauso wichtig aber ist ein effizientes Management der Daten, die über Jahrzehnte und Jahrhunderte anfallen.» Da bewähre sich oft der Grundsatz «keep it simple».

[Link zum Artikel](#)

[www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-10](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-10)

Bertrand Jeanguenat | Sektion  
Risikomanagement | BAFU  
[bertrand.jeanguenat@bafu.admin.ch](mailto:bertrand.jeanguenat@bafu.admin.ch)

CO<sub>2</sub>-Gespräche

# Wegweiser für ein klimaschonendes Leben

Angesichts der Klimaerwärmung scheinen viele Menschen wie gelähmt. In CO<sub>2</sub>-Gruppengesprächen lassen sich Ängste und der Widerstand gegen erforderliche Veränderungen überwinden. Sie bieten konkrete Tipps, damit wir unsere Gewohnheiten ändern und uns im Alltag klimabewusster verhalten können. **Text:** Zélie Schaller

Wir wollen es fast täglich: unsere Lebensweise und Konsumgewohnheiten ändern und damit den ökologischen Fussabdruck verkleinern. Schwieriger aber ist es, diese Absicht in die Tat umzusetzen. Die Psychoanalytikerin und Psychotherapeutin Rosemary Randall sowie der Ingenieur Andy Brown, beide aus Grossbritannien, haben deshalb eine Methode entwickelt, um dem Klimawandel zu begegnen, wobei Emotionen und konkrete praktische Antworten mithelfen. Sie heisst «Carbon Conversations» oder CO<sub>2</sub>-Gespräche.

Ein CO<sub>2</sub>-Gespräch umfasst sechs zweistündige Gruppen-Workshops, die sich über vier Monate verteilen. Gemäss dem Konzept sollen die Teilnehmenden in sich selbst die Ressourcen finden, um Gefühle der Ohnmacht zu überwinden und ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen nachhaltig zu verringern. Sie lernen dabei, ihre Gewohnheiten besser zu verstehen und sie auch zu ändern. Am Schluss gehen alle mit einem persönlichen Aktionsplan und mit Zielen nach Hause, die im Einklang mit ihren persönlichen Werten stehen.

In der Romandie hat der Verein Artisans de la transition die Methode aus dem Englischen ins Französische übertragen und an den schweizerischen Kontext angepasst. Vor Ort hat sie rasch

Verbreitung gefunden und kommt heute in den Kantonen Freiburg, Genf, Jura, Neuenburg und Waadt mit Erfolg zum Einsatz. Es bestehen lange Wartelisten. In der Deutschschweiz dagegen existiert das Angebot der CO<sub>2</sub>-Gespräche vorläufig noch nicht.

**«Wer nicht das Gefühl hat, allein vor einer riesigen Herausforderung zu stehen, ist motivierter zu handeln.»**

Christiane Wermeille | BAFU

## Respekt und Wohlwollen

CO<sub>2</sub>-Gespräche bauen auf der Gruppendynamik auf. Die Gemeinschaft soll einen geschützten Raum bilden, in dem sich die Teilnehmenden gegenseitig respektieren und zuhören. Alle sollen sich vertrauensvoll äussern können, ohne

bewertet zu werden. «Das Ziel ist, sich nicht isoliert zu fühlen und Verbindungen zu knüpfen», sagt Susana Jourdan, Co-Geschäftsführerin des Vereins Artisans de la transition. «In der Gruppe entsteht eine Energie, die zu Veränderung führt.» Christiane Wermeille, Chefin der Sektion Altlasten im BAFU, hat auf privater Basis an einem CO<sub>2</sub>-Gespräch teilgenommen und pflichtet der Aussage bei: «Die Arbeit in der Gruppe schafft eine positive Einstellung. Wer nicht mehr das Gefühl hat, allein vor einer riesigen Herausforderung zu stehen, ist auch motivierter zu handeln.»

CO<sub>2</sub>-Gespräche wirken auch über die Emotionen. «Der Klimawandel wird häufig aus technischer Sicht dargestellt. Das Empfinden hat dabei wenig Platz. Es sind aber genau die Emotionen, die uns voranbringen», sagt Susana Jourdan. Deshalb geht es darum, Abstand zu gewinnen, um diese Verleugnung zu überwinden, sich wieder auf seine Werte zu besinnen und in sich einen nachhaltigen Willen zur Veränderung aufkommen zu lassen.

## Übungen und Spass

Im ersten Workshop lernen sich die Teilnehmenden kennen und erhalten einen

Leitfaden sowie ein Heft mit Übungen. Sie berechnen ihren CO<sub>2</sub>-Fussabdruck in den vier Bereichen, die sie direkt beeinflussen können, das heisst Wohnen, Mobilität, Ernährung und Wasserverbrauch, sowie für Konsum und Abfall. Diese grössten Treibhausgasquellen nehmen die vier folgenden Workshops dann einzeln unter die Lupe.

«Anhand von Spielen und Übungen lassen sich Lösungen finden, wobei der Spass nicht zu kurz kommt», sagt Susana Jourdan. Im Workshop zur Ernährung sprechen die Teilnehmenden über Mahlzeiten, die mit besonderen Erinnerungen verbunden sind. Wichtige Lebensmittel werden nach Produktionsweise und Verarbeitungsart, Verpackung und Transport eingestuft. Bei der Analyse des Konsumverhaltens nennen die Teilnehmenden eine Anschaffung, die sie

bedauern oder mit der sie zufrieden sind. Sie lernen auch, ihre Bedürfnisse von ihren Wünschen zu unterscheiden.

### Von Worten zu Taten

In der Schweiz setzt eine Person pro Jahr im Durchschnitt knapp 6 Tonnen CO<sub>2</sub> frei. Berücksichtigt man neben diesen direkten Emissionen auch die im Ausland durch eingeführte Güter und Dienstleistungen verursachten Treibhausgase, so beläuft sich der jährliche Gesamtausstoss pro Kopf bei uns auf rund 14 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Vor dem letzten Workshop arbeiten die Teilnehmenden jeweils ihren persönlichen Aktionsplan aus. Liegt ihre CO<sub>2</sub>-Anfangsbilanz nahe dem schweizerischen Mittel, so strebt der Plan eine Reduktion des Fussabdrucks um 4 Tonnen an, was je

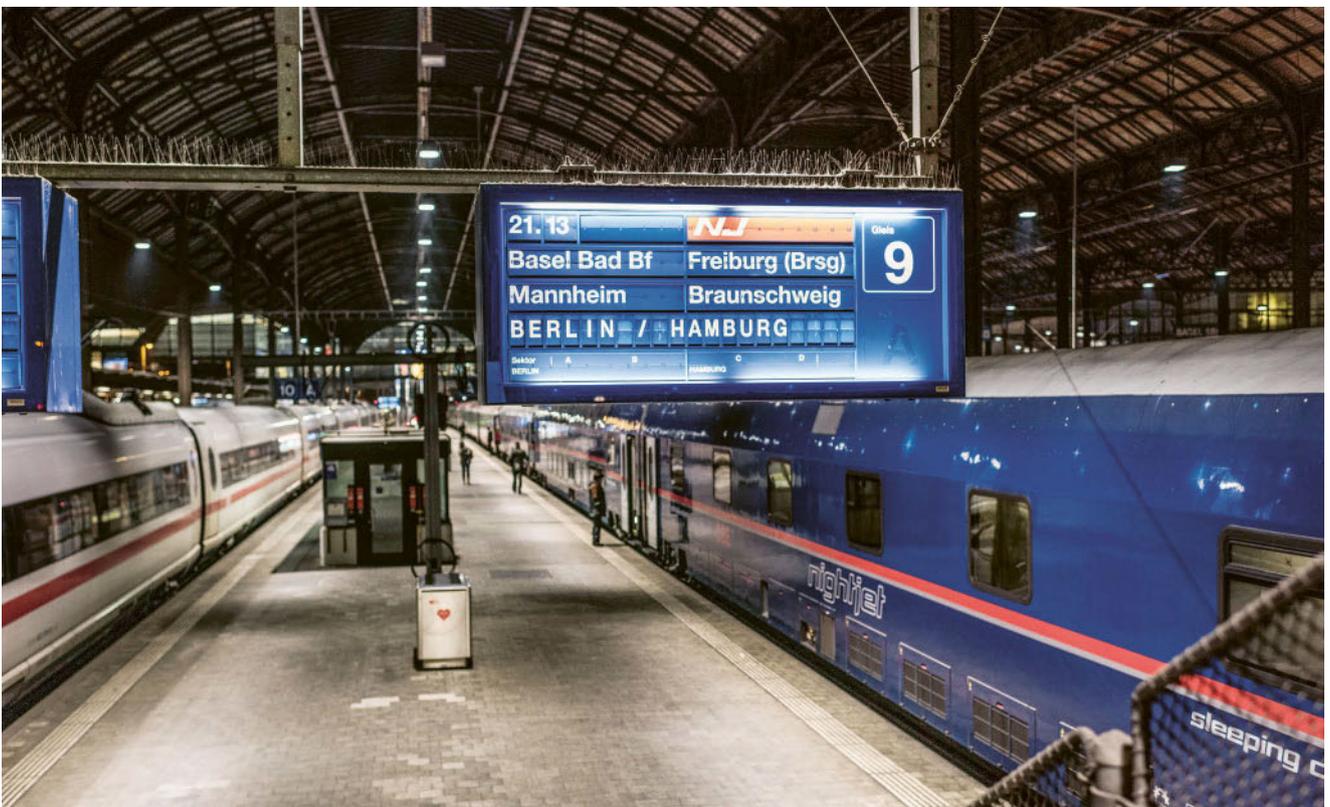
## Von Teilnehmenden zu Moderierenden

Die CO<sub>2</sub>-Gespräche werden unter anderem vom BAFU unterstützt und richten sich an alle, die ihren CO<sub>2</sub>-Fussabdruck reduzieren möchten. Verlangt wird ein Beitrag von mindestens 50 Franken, wobei sich die Gesamtkosten pro Person auf 250 Franken belaufen. Die Teilnehmenden werden eingeladen, Vermittler – also Moderierende – zu werden. Die entsprechende Ausbildung dauert ein Wochenende, anschliessend leiten die Kursteilnehmenden einen gesamten Workshop-Zyklus.



In den CO<sub>2</sub>-Gesprächen sollen Teilnehmende lernen, ihre Gewohnheiten besser zu verstehen und sie zu ändern.

Bild: Cynthia Magnin | Artisans de la transition



Wer das Klima schonen will, reist statt im Flugzeug mit dem Nachtzug nach Berlin oder Hamburg.

Bilder: René Meyer | Ex-Press | BAFU (oben), ky (unten),

## Das Vogel-Strauss-Syndrom

Weshalb ist es so schwierig, etwas gegen den Klimawandel zu unternehmen? Für viele von uns bleibt das Phänomen abstrakt und schwer fassbar. Die Problematik erweist sich als so komplex, und ihre Folgen scheinen in noch so weiter Ferne zu liegen, dass ein Gefühl der Ohnmacht aufkommt. Der ansteigende Meeresspiegel, schrumpfende Gletscher und schmelzendes Packeis, immer häufigere Extremereignisse – da dies für die wenigsten von uns unmittelbar spürbare Folgen hat, bleiben wir mehrheitlich passiv. Ausserdem

besitzt unser Gehirn einen wirksamen Verteidigungs- und Schutzmechanismus und neigt damit dazu, Unangenehmes zu verdrängen. Deshalb können wir weiterleben wie bisher, ohne unsere Gewohnheiten zu ändern. Um aus der Apathie herauszufinden, empfehlen Fachleute der Psychologie, über die positiven Seiten zu sprechen und aufzuzeigen, inwiefern der Kampf gegen die Klimaerwärmung nützlich ist. So soll man zum Beispiel besser über grüne Arbeitsplätze berichten, anstatt sich nur auf die Gefahren zu konzentrieren.

1 Tonne pro Emissionsbereich entspricht. Für Personen mit einer Klimabilanz über dem nationalen Durchschnitt besteht das Ziel darin, ihren Ausstoss an Treibhausgasen zu halbieren.

Dazu müssen sie nicht auf Dinge verzichten, die ihnen lieb sind, sondern gestalten einiges in ihrem Leben neu. Der pensionierte Erwachsenenbildner Guy Bovey hat «umfangreiche Änderungen» vorgenommen: «Die Wohnung wird nur noch auf 20 statt auf 23 Grad geheizt. Das ist nicht mehr derselbe Komfort, und man muss sich warm anziehen.» Der Neuenburger fügt hinzu: «Ich fliege überhaupt nicht mehr. Meine Partnerin und ich verbringen unsere Ferien in Europa und reisen mit dem Zug. Im Alltag bewege ich mich zu Fuss, mit dem Velo oder mit dem öffentlichen Verkehr. Das Auto benutze ich nur noch, wenn es nicht anders geht.»

Das Paar plant, in das Nullemissionshaus einer Genossenschaft umzuziehen. Die beiden kaufen mehr unverpackte Produkte und verringern «ihren Konsum insgesamt, vor allem bei Kleidern, deren Herstellung unvermeidbare Emissionen verursacht.» Die CO<sub>2</sub>-Bilanz von Guy Bovey beträgt 9 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente, die er künftig auf 7 Tonnen verringern möchte.

### Frei und leicht

Die Bilanz von Mark Haltmeier liegt bereits bei 7 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten; hier braucht es noch «Feinabstimmungen». Sein Rezept: «40 Jahre Velofahren, ein neun Jahre alter Computer und eine Solarvignette, um ihn wieder aufzuladen. Tierische Produkte habe ich deutlich reduziert, und ich besitze nur eine wetterfeste Jacke, die ich das ganze Jahr über benutze», erzählt der Unternehmer. «Ich kaufe wenig und achte auf Qualität. Ich fühle mich frei, leicht und unbelastet.» Mark Haltmeier hat beschlossen, auf Flugreisen zu verzichten. «Wozu verreisen? Wir brauchen nicht mehr in die Tropen zu gehen, wir haben ja auch hier Hitzewellen!»

Christiane Wermeille wusste, «dass Flüge enorm viel Treibstoff verbrauchen. Aber zu erfahren, dass sie derart viele Treibhausgasemissionen verursachen, hat mich dennoch aufgerüttelt.» So belastet zum Beispiel ein Retourflug von Genf nach Madrid – also eine Strecke von rund 2000 Kilometern – die Atmosphäre mit einer halben Tonne CO<sub>2</sub> pro Passagier. «Wer seinen Konsum sehr genau betrachtet, erlebt Überraschungen», bemerkt Christiane Wermeille. «Eine genaue Analyse mag zwar

aufwendig erscheinen, aber es braucht sie, damit wir sehen, welche Bereiche für unsere grössten Emissionen verantwortlich sind.»

Sie möchte ihren CO<sub>2</sub>-Fussabdruck künftig von 14 auf 10 Tonnen pro Jahr senken. Dazu will sie die Zahl ihrer Flugreisen und Autofahrten stark verringern. «Es sind die grössten Posten in meiner Bilanz, denn ich wohne in einem sehr gut isolierten Haus, heize mit Holz und Solarenergie und esse wenig Fleisch.»

Eine 2010 im Vereinigten Königreich durchgeführte Evaluation hat gezeigt, dass die Teilnehmenden an CO<sub>2</sub>-Gesprächen ihre Treibhausgasemissionen im ersten Jahr um durchschnittlich 1 Tonne pro Person reduzieren. Nach zwei bis fünf Jahren haben sie die Emissionen halbiert. Dank der Workshops kann jeder und jede zum Akteur oder zur Akteurin werden: «Man wird sich bewusst, dass man eine Veränderung herbeiführen kann», stellt Mark Haltmeier fest.

[Link zum Artikel](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-11)  
www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-11

Aline von Mühlönen Spéguel | Abteilung  
Klima | BAFU  
aline.vonmuehlenen@bafu.admin.ch

Kampf gegen Food Waste

## *Gut für die Umwelt und das Portemonnaie*

Mit dem Vermeiden von Food Waste schonen Gastronomiebetriebe nicht nur die Umwelt, sondern auch das eigene Budget. Die neue, vom BAFU mitfinanzierte «Food Save App» ist insbesondere für kleine und mittlere Betriebe eine praktische Hilfe. **Text:** Peter Bader

Es sind beunruhigende Zahlen. Gemäss Schätzungen werden weltweit rund ein Drittel aller Lebensmittel verschwendet. Sie gehen auf dem Weg vom Feld zum Teller verloren, weil sie zum Beispiel nicht den Normvorstellungen der modernen Gesellschaft entsprechen. Zudem verderben sie bei Nichtgebrauch und Überproduktion oder landen im Kochtopf, um dann trotzdem weggeworfen zu werden. Verschwendet wird bei den Produzenten, in Läden und Restaurants, aber auch zu Hause am Esstisch. Wer hat nicht schon ein altes Stück Brot entsorgt oder die Reste vom Mittagessen aufgehoben, um sie ein paar Tage später dann doch in den Abfalleimer zu kippen? Diese weltweit verschwendeten Lebensmittel benötigen eine Anbaufläche, die anderthalb Mal so gross ist wie Europa und somit umsonst bewirtschaftet wird.

### **Verbrauch von Boden und Wasser**

Alleine in der Schweiz fallen jährlich rund 2,6 Millionen Tonnen Lebensmittelabfälle an. Würde man diese in gängige Grüngutcontainer mit einem Fassungsvermögen von 240 Litern abfüllen und in einer Zehnerreihe nebeneinander aufstellen, ergäbe sich eine Kette von Zürich bis nach Wien. Diese Lebensmittelabfälle entsprechen der Ernte von 85 Prozent des Schweizer Ackerlandes. Die Produktion von Nahrungsmitteln erfordert nicht nur enorme Bodenressourcen, sondern auch sehr viel Wasser: Hierzulande sind es rund 80 Prozent des gesamten Wasserverbrauchs. «Die Ernährung ist

für knapp ein Drittel der Umweltbelastung in der Schweiz verantwortlich», sagt Gisela Basler von der Sektion Umweltbildung im BAFU. «Deshalb leistet die Vermeidung von Lebensmittelabfällen einen wichtigen Beitrag zur Reduktion der Umweltbelastung.»

*Die weltweit verschwendeten Lebensmittel benötigen eine Anbaufläche, die anderthalb Mal so gross ist wie Europa.*

Im Rahmen der internationalen UNO-Nachhaltigkeitsziele SDG (Sustainable Development Goals) ist unser Land aufgefordert, seine Lebensmittelabfälle bis 2030 zu halbieren. Um dieses ambitionierte Ziel zu erreichen, sind verschiedene Massnahmen nötig – zum Beispiel im Gastrobereich. Gemäss einer vom BAFU in Auftrag gegebenen Studie fallen hierzulande rund 11 Prozent der Lebensmittelabfälle (290 000 Tonnen pro Jahr) in Gastronomiebetrieben wie Restaurants, Bars oder Kantinen an. Dafür verantwortlich sind insbesondere Bestell- und Lagerfehler, Tellerreste oder Überproduktion. Mit dem Vermeiden von Lebensmittelabfällen leisten die Betriebe einen wertvollen Beitrag zur Reduktion der Umweltbelastung und schonen gleichzeitig auch das eigene Budget: Eine gemeinsame Studie



Thomas Zumstein, Geschäftsführer der «plan b lounge bar» in Winterthur, hat in seinem Betrieb Food Waste massiv verringert – vor allem mit der Wiederverwertung von Brot.

Bild: Flurin Bertschinger | Ex-Press | BAFU

des Verbands hotelleriessuisse und des Vereins «United Against Waste» (UAW), eines Branchenzusammenschlusses von rund 160 Betrieben aus der Food-Branche, hat die Lebensmittelabfälle in 17 Hotelbetrieben unter die Lupe genommen. «Demnach fallen pro Gast und Menü durchschnittlich rund 190 Gramm Lebensmittelabfall an», sagt Moritz Müllener vom Verein UAW. «Dadurch entstehen für den Betrieb Kosten von einem Franken pro Gast.» Das Sparpotenzial ist enorm. So konnte ein Musterbetrieb sein Abfallaufkommen dank einfacher Massnahmen innerhalb von drei Wochen um 30 Prozent senken und damit monatlich 3000 Franken einsparen, wie Moritz Müllener ausführt.

### App als Nachschlagewerk

Nun ist das Thema Food Waste für die Branche nicht neu. Zu dessen Bekämpfung gibt es Leitfäden, Coachings und Seminare. Allerdings sei die Hürde für den Besuch eines Seminars oder das Buchen eines Coachings für kleinere und mittlere Betriebe mitunter ziemlich hoch, sagt Food-Waste-Spezialist Moritz Müllener: «Entweder fehlt es an Geld oder an personellen Ressourcen.»

Unter finanzieller Mithilfe des BAFU entwickelte sein Verein deshalb eine App, die Restaurants, Bars, Kantinen und weitere Lebensmittelbetriebe wie

Bäckereien gratis nutzen können. Die «UAW Food Save App» solle den Betrieben als jederzeit griffbereites Nachschlagewerk dienen, erklärt Projektleiter Moritz Müllener. In den Bereichen Planung/Einkauf, Produktion/Fertigung, Verkauf/Angebot, Entsorgung/Verwertung sowie Rezepte liefert sie Lösungsvorschläge zum Eindämmen der Lebensmittelverschwendung. «Die App bietet über 200 einfache und unkomplizierte Massnahmen, die schnell Wirkung zeigen», erläutert der Fachmann.

So lässt sich etwa am Frühstücksbuffet übrig gebliebenes Brot zur Herstellung von Brot-Croûtons oder Linzertorten verwenden. Die Suppe muss beim Tagesmenü nicht zwingend dazugehören. Es genügt, wenn sie nur denjenigen Gästen serviert wird, die sie wünschen und dann auch essen. Kantinen sollten die Grösse der Schöpflöffel und Portionen verkleinern, damit die Teller leer gegessen werden und nur die Vielesser einen Nachschlag bekommen. Auch die Schneidefertigkeit des Personals lässt sich schulen und verbessern: Wird etwa eine Ananas geschält, so verschwindet mit der Schale oftmals auch viel Fruchtfleisch im organischen Abfall, was auch für andere Rüstabfälle gilt. Bleiben trotz aller Bemühungen Lebensmittel übrig, empfiehlt die App zum Beispiel den Kontakt mit einem Netzwerk, das noch brauchbare Nahrungsmittel an bedürftige Menschen verteilt.

### «Niederschwellig und praktisch»

Thomas Zumstein, Geschäftsführer der «plan b lounge bar» in Winterthur, war an der Entwicklung der App beteiligt und hat sie in der Praxis auch schon getestet. In seinem Betrieb serviert er mittags 40 Gästen ein Menü, abends bietet die Bar Platz für bis zu 120 Besucherinnen und Besucher. Die App sei in seinem Betrieb auf breite Akzeptanz gestossen, sagt er. Gerade die jüngeren Angestellten fühlten sich durch die digitale Form angesprochen. Mit der App lasse sich die Lebensmittelverschwendung mit Sicherheit reduzieren, Voraussetzung dafür sei allerdings, dass «man es mit dem Thema ernst meint und motiviert ist». Er selber hat in seiner Bar bereits intensive Anstrengungen zum Vermeiden von Food Waste unternommen und konnte so eine Reduktion um rund drei Viertel erzielen. Entscheidend waren dabei vor allem die Weiterverwertung von Brot und das Servieren von kleineren Portionen inklusive Nachschlag-Angebot.

Auch Gion Fetz, Executive Chef und Dozent an der Swiss School of Tourism and Hospitality (SSTH) in Passugg (GR), hat die App mit seinen Studierenden genau geprüft. Sein Fazit fällt positiv aus: Er erachtet das Medium als ideal, weil insbesondere jüngere Generationen damit vertraut sind. Zudem sei das Angebot sehr niederschwellig, da es nichts

koste. «Mit der entsprechenden Organisation lassen sich damit Lebensmittelreste in einem Betrieb spürbar reduzieren», so Gion Fetz. Er regt an, die App mit einer Wettbewerbs- und Kontrollfunktion zu ergänzen, was die Motivation und Verbindlichkeit und damit auch die Erfolgchancen noch steigern würde.

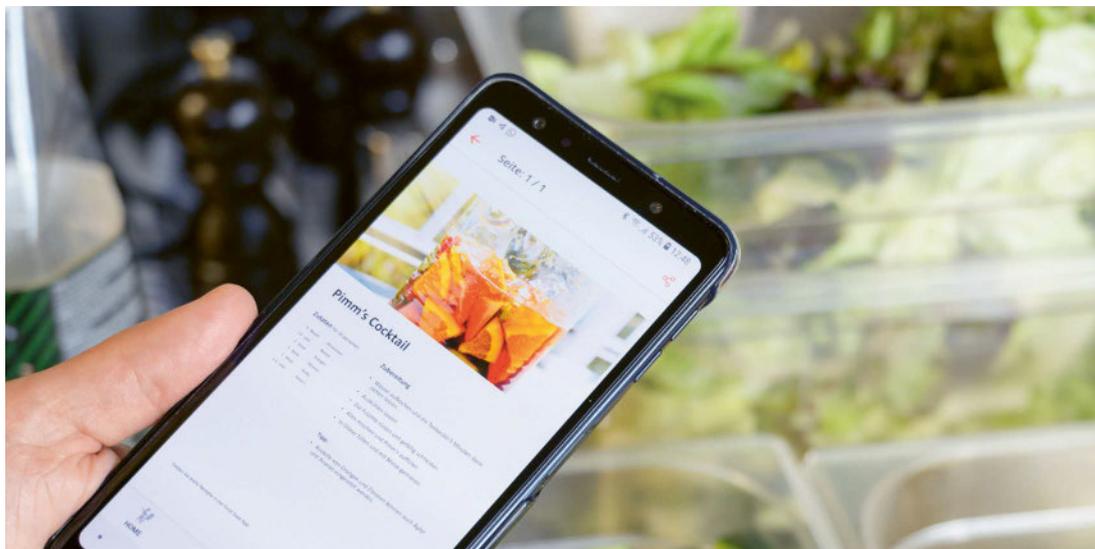
### Erweiterung in Arbeit

Moritz Müllener vom Verein «United Against Waste» nimmt solche Rückmeldungen ernst. Derzeit ist eine Basisversion der App erhältlich, die zudem bald auch in französischer Sprache zur Verfügung stehen sollte. Geprüft wird nun die Erweiterung der App mit einer Kontroll- und Wettbewerbsfunktion, damit sich etwa verschiedene Betriebe miteinander vergleichen und messen können. «Für uns ist die App noch nicht fertig, sondern erst die Grundlage für weitere Entwicklungen und Ideen», hält der Projektleiter fest.

[Link zum Artikel](#)

[www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-12](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-12)

Gisela Basler | Sektion Umweltbildung | BAFU  
[gisela.basler@bafu.admin.ch](mailto:gisela.basler@bafu.admin.ch)



Die Food-Save-App soll den Betrieben als jederzeit griffbares Nachschlagewerk dienen.

Bild: Flurin Bertschinger | Ex-Press | BAFU

Pilotprogramm «Anpassung an den Klimawandel»

## 50 Projekte für eine grosse Herausforderung

Die Anpassung an den Klimawandel fordert die gesamte Gesellschaft. Nach dem erfolgreichen Abschluss eines ersten Pilotprogramms hat der Bund nun eine zweite Phase lanciert.

Dabei werden praxistaugliche Lösungen zur Entschärfung der Probleme entwickelt. **Text:** Mike Sommer

Der Klimawandel ist ein globales Phänomen, und seine Eindämmung erfordert weltweite Strategien und Massnahmen. Die Auswirkungen der Klimaveränderung hingegen sind zuerst und am direktesten auf lokaler Ebene spürbar: So können andauernde Hitzewellen vor allem in Städten die Gesundheit gefährden, und wegen fehlenden Wassers für die Bewässerung verdorren landwirtschaftliche Kulturen. Schmelzende Gletscher und der auftauende Permafrost bringen Berghänge ins Rutschen und bedrohen dadurch Siedlungsgebiete im Alpenraum. Auch wenn sich gebietsfremde Arten ausbreiten und einheimische Tiere oder Pflanzen verdrängen, steht unsere Gesellschaft vor der Frage, wie sie auf die klimabedingten Veränderungen reagieren soll. Antworten bedürfen einer systematischen Analyse. Zuerst gilt es, die durch Klimaveränderungen entstehenden Risiken und Chancen zu erkennen und zu bewerten. Darauf aufbauend lassen sich konkrete Massnahmen entwickeln, um Bedrohungen und Gefahren abzuwenden.

### Pilotprojekte zur Anpassung

2013 haben sechs Bundesämter das Pilotprogramm «Anpassung an den Klimawandel» initiiert. Dahinter steht die Idee, dass Massnahmen zur Anpassung hauptsächlich von den Betroffenen vor Ort entwickelt werden sollen. Bei der Umsetzung von modellhaften Vorhaben zur Bewältigung der unmittelbaren Folgen des Klimawandels will der Bund die Kantone, Regionen, Gemeinden und weitere

Trägerschaften unterstützen. Die von 2013 bis 2017 durchgeführte erste Phase des Programms umfasste bereits 31 Projekte (siehe Magazin «umwelt» 3|2017). Dazu gehörte zum Beispiel die Entwicklung einer «indexbasierten Graslandversicherung», mit der sich Landwirte gegen trockenheitsbedingte Ertragsausfälle bei der Futtermittelproduktion absichern können. Erarbeitet hat man auch Strategien zur Bekämpfung des Götterbaums – einer invasiven Art, die sich vor allem im Tessin ausbreitet. Im Rahmen eines anderen Projekts entwickelte zudem Sitten (VS) ein breit angelegtes Massnahmenprogramm zur Reduktion der Hitzebelastung im urbanen Raum.

**«Sehr wichtig ist, dass alle Projekte mehrere Fachgebiete miteinbeziehen und konkrete Verbesserungen bringen.»**

Guirec Gicquel | BAFU

Die 2017 veröffentlichten Ergebnisse aus sämtlichen Projekten fielen sehr positiv aus. Sowohl die beteiligten Bundesämter als auch die Projektträger begrüsst den auch eine Fortsetzung des Pilotprogramms.

## Phase 2018 bis 2022

Die 50 Projekte des Pilotprogramms «Anpassung an den Klimawandel» verteilen sich über die ganze Schweiz und behandeln ein breites Spektrum von Aspekten. Zu den Schwerpunkten gehört die Frage des Umgangs mit den Auswirkungen der zunehmenden Hitzebelastung in den Städten und Agglomerationen. So will der Kanton Aargau untersuchen, worauf bei der Siedlungsentwicklung zu achten ist, um die Folgen der Erwärmung zu mildern. Auf der Grundlage einer Analyse in vier Pilotgemeinden soll das Projekt Schlüsselfaktoren für eine hitzeangepasste Siedlungsentwicklung definieren und praxistaugliche Lösungen vorschlagen. Durch die geplante Aufbereitung der Resultate sollen auch andere Gemeinden von den gewonnenen Erkenntnissen profitieren, sodass sie diese in ihre Planungsprozesse integrieren können.

Die Anpassung an die vermehrt auftretende Sommertrockenheit ist im Kanton Graubünden Thema eines Projekts der drei Gemeinden Flims, Laax und Falera sowie des örtlichen Energieversorgers und der regionalen Tourismusbranche. In der wasserreichen Region Imboden-Surselva wirkt sich der Klimawandel stark auf die Hydrologie aus, indem etwa die Gletscher schmelzen, die

Schneefallgrenze ansteigt und vermehrt Starkniederschläge auftreten. Die Projektpartner wollen nun abklären, welchen Beitrag ein neuer Mehrzweckspeicher zur Bewältigung der Wassermengenprobleme leisten könnte. Diese Analyse soll naturwissenschaftliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigen und abklären, welche Synergien sich durch die Nutzung eines solchen Wasserspeichers für verschiedene Zwecke erzielen lassen.

Gleich 14 weitere Projekte drehen sich um den Themenschwerpunkt Sensibilisierung, Information und Koordination. Eines davon ist das Vorhaben «Clim-Expo», in dem das Umweltkompetenzzentrum «Fondation La Maison de la Rivière», Westschweizer Hochschulen sowie die Gemeinde Château d'Œx (VD) zusammenarbeiten. Sie wollen eine breite Sensibilisierungskampagne entwickeln, um das Bewusstsein dafür zu fördern, wie sich der Klimawandel auf das Leben und den Alltag auswirken wird. Hauptziel ist ein Austausch zwischen den wissenschaftlichen Partnern und der lokalen Bevölkerung, die eng in das Projekt einbezogen wird.

### Grosses Interesse

Inzwischen ist eine zweite Phase mit neuen Projekten in vollem Gang. 2018 konnten potenzielle Projektträger im gesamten Land wiederum ihr Interesse an einer Teilnahme anmelden. Von 133 Kandidaturen am Anfang des zweistufigen Auswahlverfahrens erhielten schliesslich 50 den Zuschlag und kommen damit in den Genuss einer finanziellen Unterstützung durch den Bund (siehe Box). Er beteiligt sich mit bis zu 50 Prozent an den Projektkosten, die in der Regel höchstens 230 000 Franken pro Vorhaben betragen dürfen. Die Projekte müssen bis Ende 2021 abgeschlossen sein, wobei anschliessend erneut eine Auswertung im Rahmen eines Abschlussberichts erfolgt.

Was hat sich gegenüber der ersten Phase des Programms im Zeitraum von 2013 bis 2017 geändert? «Wir haben die Themen noch präziser

vorgegeben», erläutert Guirec Gicquel von der BAFU-Sektion Klimaberichterstattung und -anpassung als Leiter des Pilotprogramms. «Besonders wichtig ist uns, dass alle Projekte einen sektorenübergreifenden Ansatz verfolgen, der jeweils mehrere Fachgebiete miteinbezieht. Das Pilotprogramm soll komplexe Herausforderungen angehen, die sich nur in Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren bewältigen lassen.» Viel Gewicht legt man wiederum auf die praktische Wirkung und Anwendbarkeit der Arbeiten. «Die Projekte sollen das Problembewusstsein erhöhen, die Kooperation aller betroffenen Akteure stärken und konkrete Verbesserungen ermöglichen», sagt Guirec Gicquel dazu.

### Strategie gibt Themen vor

Das Pilotprogramm richtet sich in erster Linie an Kantone, Regionen und Gemeinden, steht aber auch



Fatale Folgen des Klimawandels: Andauernde Hitzewellen zerstören landwirtschaftliche Kulturen wie hier ein Maisfeld.

Bild: Markus Forte | Ex-Press | BAFU

Forschungs- und Bildungsinstitutionen, Unternehmen, Verbänden und Nichtregierungsorganisationen offen. Die eingereichten Projekte mussten sich einer der sechs zentralen Herausforderungen widmen, die der Bundesrat in seiner Anpassungsstrategie definiert hat. Es handelt sich dabei um folgende Themen:

- grössere Hitzebelastung
- zunehmende Sommertrockenheit mit Fokus auf die Landwirtschaft
- steigendes Hochwasserrisiko, abnehmende Hangstabilität und häufigere Massenbewegungen
- Veränderung von Lebensräumen, der Artenzusammensetzung sowie der Landschaft
- Ausbreitung von Schadorganismen, Krankheiten und gebietsfremden Arten
- Sensibilisierung, Information und Koordination als wichtige Voraussetzungen für das Gelingen von Anpassungsprozessen

In dieser zweiten Phase wird das Pilotprogramm «Anpassung an den Klimawandel» von insgesamt zehn Bundesstellen unterstützt. Dazu gehören – neben dem BAFU – die Bundesämter für Bevölkerungsschutz (BABS), Energie (BFE), Gesundheit (BAG), Landwirtschaft (BLW), Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV), Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz), Raumentwicklung (ARE), Wohnungswesen (BWO) sowie das Bundesamt für Strassen (ASTRA). Jedes Projekt wird von einem Experten oder einer Expertin aus einer dieser Fachstellen aktiv begleitet.

### Wertvoller Wissenstransfer

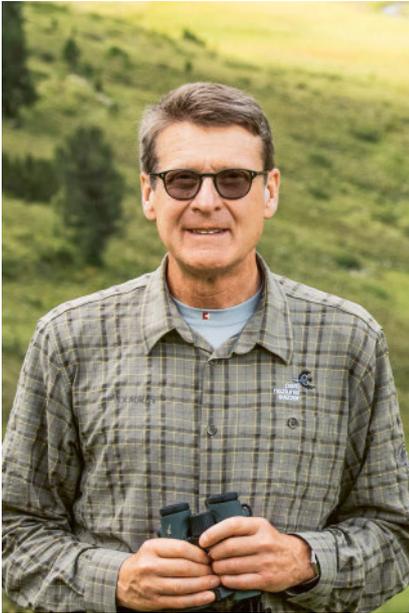
«Wichtig ist uns auch, dass die Träger der verschiedenen Projekte miteinander Kontakt haben und sich inhaltlich austauschen», betont Guirec Gicquel. «Es gibt beispielsweise mehrere Projekte zur Reduktion der Hitzebelastung in den Städten – mit grossem Synergiepotenzial.» Zum Start der zweiten Programmphase fand im März 2019 eine Kick-off-Veranstaltung statt, an der Vertreterinnen und Vertreter sämtlicher Projekte und aller beteiligten Bundesämter teilnahmen. Weitere gemeinsame Workshops sind noch in diesem und im nächsten Jahr vorgesehen. «Solche Treffen fördern den Wissenstransfer unter den Projekten und zwischen den Kantonen und Gemeinden», stellt Guirec Gicquel fest. «Dies erhöht die Chancen, dass auch Vertreter von sehr unterschiedlich gelagerten Projekten thematische Überlappungen erkennen. Daraus können sich neue Lösungen, Kontakte, Formen der Zusammenarbeit und Synergien ergeben.»

[Link zum Artikel](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-13)  
[www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-13](http://www.bafu.admin.ch/magazin2019-3-13)

---

[Guirec Gicquel | Sektion Klimaberichterstattung und -anpassung | BAFU](mailto:guirec.gicquel@bafu.admin.ch)  
[guirec.gicquel@bafu.admin.ch](mailto:guirec.gicquel@bafu.admin.ch)

# Aus dem Nationalpark



## Der Chef tritt ab

Der Schweizerische Nationalpark ist eine staatliche Einrichtung. Ihr Direktor, Heinrich Haller (Bild), tritt Ende September 2019 nach gut 23 Jahren in den wohlverdienten Ruhestand. Der habilitierte Wildbiologe wird am 1. März 1996 Direktor des Schweizerischen Nationalparks im Kanton Graubünden. Seine Amtszeit ist geprägt durch zahlreiche ausserordentliche Begebenheiten: Im Jahr 2000 wird der Park um die einzigartige Seenplatte von Macun erweitert und umfasst seither 170 km<sup>2</sup>. Allerdings scheitert die Schaffung einer Umgebungszone an der Urne; 2007 wechselt die Parkverwaltung im Abtausch mit der Gemeinde Zernez vom Nationalparkhaus ins imposante Schloss Planta-Wildenberg; 2008 wird das neue, architektonisch markante Besucherzentrum eröffnet; 2013 erscheint der Atlas des Schweizerischen Nationalparks; 2014 feiert er als ältester Nationalpark der Alpen sein 100-Jahr-Jubiläum; 2017 schliesslich erfolgt durch die UNESCO die definitive Anerkennung des Biosphärenreservats Engiadina Val Müstair mit dem Nationalpark als Kernzone. Während der Amtszeit von Heinrich Haller wird die Nationalparkverwaltung kontinuierlich zu einem Kompetenzzentrum für die drei Kernaufträge des Parks – Natur-/Landschaftsschutz, Forschung/Monitoring und Öffentlichkeitsarbeit/Umweltbildung – weiterentwickelt und umfasst heute an die 40 Mitarbeitende. Seine mehrjährige Tätigkeit als Dozent an der Universität Göttingen (D) sowie die umfangreiche Liste mit mehr als 30 grösseren Publikationen belegen sein breites Wissen und engagiertes Wirken als Parkdirektor, Naturschützer und Forscher.

### Impressum

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

### Leserservice

[www.bafu.admin.ch/leserservice](http://www.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 Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch), [info@bafu.admin.ch](mailto:info@bafu.admin.ch).

### Projektoberleitung

Marc Chardonens, Eliane Schmid

### Konzept, Redaktion, Produktion

Jean-Luc Brühlhart (Gesamtleitung), Robert Stark (Stellvertretung), Lucienne Rey, Olivier Jacquat und Markus Wüest (Dossier), Beat Jordi (Weitere Themen), Joël Käser und Cédric Stettler (online), Tania Brasseur Wibaut (Koordinatorin Romandie), Valérie Fries (Redaktionssekretariat)

### Externe journalistische Mitarbeit

Peter Bader, Cornélia Mühlberger de Preux, Denise Fricker, Nicolas Gattlen, Stefan Hartmann, Gregor Klaus, Kaspar Meuli, Patricia Michaud, Zélie Schaller, Christian Schmidt, Mike Sommer; Jacqueline Dougoud (Lektorat, Korrekturen Dossier und 360° Einzelthemen), Chantal Frey (Lektorat, Korrekturen 360° Rendez-vous)

### Visuelle Umsetzung | Grafiken | Illustrationen

FRANZ&RENÉ AG | Bern

### Redaktion

[textatelier.ch](http://textatelier.ch) | Biel

### Redaktionsschluss

10. Juni 2019

### Redaktionsadresse

BAFU, Kommunikation, Redaktion «die umwelt», 3003 Bern, Tel. +41 58 463 03 34 | [magazin@bafu.admin.ch](mailto:magazin@bafu.admin.ch)

### Sprachen

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

### Online

Der Inhalt des Magazins (ohne Rubriken) ist abrufbar unter [www.bafu.admin.ch/magazin](http://www.bafu.admin.ch/magazin).

### Facebook

[facebook.com/UmweltMag](https://facebook.com/UmweltMag)

### Auflage dieser Ausgabe

40 200 Exemplare Deutsch | 15 100 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: Merlin Photography LTD

**Andrea Staudacher** (30) ist Food Designerin. Bekannt geworden ist sie 2013 mit ihrer Bachelorarbeit, einem Insekten-Kochbuch, an der Hochschule der Künste Bern. Seither beschäftigt sie sich mit dem Essen der Zukunft: Insekten, Mikroalgen, Lebensmittelquallen, Laborfleisch oder anderen alternativen Proteinquellen. 2018 wurde Staudacher mit dem Berner Kommunikationspreis ausgezeichnet. Sie organisiert Events, gibt Kochkurse und stellt ihre Arbeiten in internationalen Museen aus. Zusammen mit ihrer 3-jährigen Tochter wohnt sie im Berner Breitenrainquartier.

[futurefoodlab.ch](http://futurefoodlab.ch)

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

Wenn mich als Kind jemand fragte, was ich werden will, antwortete ich: «Affenforscherin». Mein Vorbild war die britische Verhaltensforscherin Jane Goodall, die in den Kongo gereist war, um mit den Bonobos im Wald zu leben. Allein. Als Frau. Ich war schon früh Mitglied im WWF Club, und auf einem Ausflug ins Papiliorama in Kerzers (FR) hing an der Wand diese Uhr: Sie zeigte, wie viele Fussballfelder Regenwald pro Minute abgeholzt wurden. Tick, tack, tick. Ich stand da und starrte auf das Zifferblatt. Ich konnte es einfach nicht glauben.

Die Faszination fürs Ungewisse und das Abenteuer hatte mich als Mädchen fest im Griff. Und was bin ich heute? Ein Stadtmensch durch und durch. Wenn das Wasser nicht warm genug ist oder mit zu wenig Druck aus der Dusche kommt, kriege ich eine kleine Krise. In mir herrscht ein Widerspruch: Ich sehne mich nach Wildnis und Freiheit – aber sobald ich auch nur in die Nähe davon komme, wird mir angst und bange.

Ich habe immer wieder getestet, ob ich nicht doch eine Abenteurerin bin. Als ich 22 war, packte ich den Rucksack: Ich wollte von Bern ins Tessin laufen.

Ohne weitere Planung. Alleine natürlich, wie die Helden in den Büchern. Die hatten dann immer spannende Diskussionen mit sich selber. Das war bei mir nicht der Fall: Nach zwei Tagen war mir langweilig. Ich hatte keinen Natelempfang. Merkte, dass ich körperlich nicht fit genug war. Als es dann in der Nacht noch an der Zeltwand rüttelte – es muss mit grosser Wahrscheinlichkeit eine Kuh gewesen sein – wurde es mir zu viel. Nach vier Tagen kam ich an einem Bahnhof vorbei, stieg in den Zug und war in einer Stunde wieder in Bern.

Wenn die Leute um mich herum sagen, sie gehen in die Natur, meinen sie etwa den Bremgartenwald, eine Viertelstunde vom Stadtzentrum entfernt. Aber diese «Natur» ist doch auch von uns gemacht: Wir entscheiden, ob da Rehe leben oder nicht, das Wegnetz ist so dicht, dass man sich gar nicht verlaufen kann, auch wenn man möchte. Wir alle schauen gerne Tierfilme – aber dem Leoparden mal in echt begegnen, ohne Jeep und Führer, einfach so, Auge in Auge?

Man kann sich nur für etwas engagieren, das einem etwas bedeutet. Deshalb sollten möglichst viele Leute Erlebnisse in der Wildnis haben – damit sie spüren, dass es sie tatsächlich gibt. Der Mensch in unserer Kultur ist total von der «wirklichen Natur» abgekapselt. Was sind das für Gefühle: Hunger, Durst, Kälte? Jane Goodall ist heute 84 Jahre alt und immer noch aktiv, setzt sich dafür ein, dass an der kongolesischen Küste nicht mit Dynamit gefischt wird. Sie stellt sich den Abenteuern immer noch selber. Da kann ich in meiner gemütlichen, warmen Stube nur den Hut ziehen vor ihr.



Bild: Matthias Luggen

## Vorschau

Wir müssen uns auf eine Wirtschafts- und Konsumweise zubewegen, die Rohstoffe nicht verschwendet, sondern so lange wie möglich wiederverwendet. Die Kreislaufwirtschaft wird als vielversprechende Win-win-Lösung für Umwelt und Wirtschaft gehandelt. Wie sie für die Umwelt tatsächlich vorteilhaft gestaltet werden kann, zeigt die nächste Ausgabe von «die umwelt». Wir fragen, welche Rohstoffe in der Schweiz sich heute schon in Kreisläufen bewegen und wo noch grosses Potenzial liegt. Mit Blick in die Zukunft loten wir aus, wie das Denken in Kreisläufen etwa das Produktdesign, die Mode oder die Reparaturmöglichkeiten verändert.