



02  
22

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

**swissfuture**  
Magazin für Zukünfte

---

# Rohstoffe

---

swissfuture Nr. 02/2022  
Offizielles Organ der swissfuture  
Schweizerische Vereinigung für  
Zukunftsforschung  
Organe officiel de la Société suisse  
pour la recherche prospective

49. Jahrgang

Herausgeber  
swissfuture  
Schweizerische Vereinigung  
für Zukunftsforschung

Geschäftsstelle swissfuture  
Anna Vogelsang  
Sandrainstrasse 3  
3007 Bern  
T: +41 (0) 31 318 60 52  
future@swissfuture.ch  
swissfuture.ch

Co-Präsidium  
Andreas Krafft, Georges T. Roos

### **Magazin**

Chefredaktion: Larissa Holaschke  
Autor:innen: Nikki Böhler, Alessandra Hool,  
Nathalie Klauser, Leonor Kotoun, Daniel  
S. Martel, Franziska Müller-Reissmann, Lea  
Stroh, Luis Tercero, Patrick Wäger

Lektorat und Korrektorat: Jens Ossadnik  
Konzept, Gestaltung: Barbieri Bucher, Zürich  
Druck: Ast & Fischer, Wabern bei Bern

Erscheinungsweise: 4x jährlich  
Einzelexemplar: CHF 30.–

Mitgliedschaft swissfuture  
(inkl. Abonnement Magazin)  
Einzelpersonen CHF 100.–  
Studierende CHF 30.–  
Firmen CHF 280.–

Anregungen und Kritik  
larissa.holaschke@swissfuture.ch

ISSN 1661-3082

### **SAGW**

Unterstützt durch die Schweizerische  
Akademie der Geistes- und Sozialwissen-  
schaften (SAGW), Bern  
sagw.ch

### **Zielsetzung der Zeitschrift**

Das Magazin behandelt die transdisziplinäre  
Zukunftsforschung, die Früherkennung  
und die prospektiven Sozialwissenschaften.  
Es macht deren neuen Erkenntnisse der  
Fachwelt, Entscheidungsträgern aus Politik,  
Verwaltung und Wirtschaft sowie einer  
interessierten Öffentlichkeit zugänglich.

### **Themensetzungen**

Der Vorstand definiert die thematischen  
Schwerpunkte der vier jährlichen Ausgaben  
und ihm obliegt die inhaltliche und redak-  
tionelle Qualität der Magazine. Die Themen-  
schwerpunkte behandeln jeweils ein be-  
stimmtes zukunftsrelevantes Thema, das aus  
interdisziplinären – also kultur- und sozialwis-  
senschaftlichen, aber auch aus ökonomischen,  
politologischen, philosophischen, mitunter  
auch naturwissenschaftlichen und künstleri-  
schen – Perspektiven behandelt wird.

### **Auswahlverfahren der Artikel**

Die Redaktion ist verantwortlich für die redak-  
tionelle Umsetzung der gesetzten Themen und  
für die inhaltliche Qualität der Artikel, die in  
Deutsch, Englisch oder Französisch verfasst  
sein dürfen und auch in der jeweiligen Sprache  
publiziert werden. Sie sucht Autor:innen mit  
der entsprechenden Expertise und beurteilt, ob  
die eingereichten Artikel die erwünschten in-  
haltlichen Qualitätsstandards erfüllen. Dabei ist  
es wichtig, dass eine prospektive Sicht-  
weise eingenommen wird, was szenarisch oder  
auch spekulativ erfolgen kann. Beiträge, die  
diesen Anforderungen nicht genügen, werden  
zurückgewiesen. Abgelehnt werden auch  
Artikel, die kultur- und sozialwissenschaftliche  
Standards nicht berücksichtigen, die thema-  
tisch nicht zur Ausrichtung des Magazins  
passen, die eine kommerzielle Absicht verfol-  
gen oder die in irgendeiner Weise diskrimi-  
nierend sind. Alle Beiträge werden sorgfältig  
redigiert.

**Editorial — 3**

**Rohstoffe — 5**

Alessandra Hool, Luis Tercero und Patrick Wäger

**Kritische Rohstoffe: ein Thema für  
die Schweiz der Zukunft — 7**

Franziska Müller-Reissmann und Leonor Kotoun

**Blut & Staub. Rohstoffe neu denken — 17**

Nikki Böhler und Nathalie Klauser

**Daten spalten unsere Gesellschaft,  
ähnlich wie Rohstoffe — 27**

Daniel Stanislaus Martel

**Rohstoffversorgung: Fragen zur zukünftigen  
Sicherungsstrategie der Schweiz — 35**

Lea Strohm

**Die Datengenossenschaft: ein Zukunftsmodell  
für den Umgang mit der Ressource Daten — 45**

**Das Zukunftsinterview mit Walter Thurnherr — 51**

**Studien zur Zukunft der Schweiz — 57**

**Der besondere Tipp — 64**



# Wie werden wir unsere Rohstoffe nutzen?

Liebe Leser:innen

Rohstoffe sind natürliche Ressourcen unseres Planeten. Sie stehen zu Beginn von industriellen Wertschöpfungsketten und sind Nährboden für Wachstum und Wohlstand unserer Gesellschaft. Der Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine hat vieles verändert, auch unseren Blick und unseren Umgang mit Ressourcen: Lieferschwierigkeiten und Preissteigerungen äussern sich nicht nur in der Industrie, sondern zeigen sich deutlich im persönlichen Alltag, wie beim Autofahren, dem Stromverbrauch oder dem Heizen der Wohnung. Heute müssen nicht nur ökonomische Effizienz sowie ökologische und soziale Nachhaltigkeit miteinander in Einklang gebracht werden, sondern Abhängigkeiten und Lieferstoppandrohungen veranschaulichen gerade deutlich die machtpolitische Dimension von Rohstoffen.

Die Schweiz spielt im weltweiten Rohstoffhandel eine bedeutende Rolle. Sie ist heute eine der grössten Handelsplätze von Erdöl, Metallen, Mineralien und Agrarprodukten und ist Weltmarktführerin beim Handel mit Zucker, Baumwolle, Ölsaaten und Getreide. Zu den zehn grössten Unternehmen der Schweiz zählen nicht nur bekannte Nahrungsmittelkonzerne wie Nestlé oder der Pharmakonzern Roche, sondern sieben darunter sind Rohstoffkonzerne wie Trafigura, Glencore, Vitol, Gunvor oder Mercuria. Dabei berühren die meisten Rohstoffe niemals Schweizer Boden, sondern werden direkt von Drittland zu Drittland transportiert.

Entwicklungen wie die Energiewende, Dekarbonisierung und Digitalisierung führen heute und erst in Zukunft zu einem starken Anstieg des Bedarfs an Seltenen Erden. Lithium, Kupfer, Nickel, Kobalt oder Silizium sind Treiber für digitale Technologien, erneuerbare Energien und die Verkehrswende. Sie zählen zu den sogenannten kritischen Rohstoffen aufgrund ihres Versorgungsrisikos und sind kaum durch andere Ressourcen zu ersetzen. Abbaugelände von Rohstoffen, ebenso auch Anbaugelände nachwachsender Rohstoffe, liegen oft in Ländern mit niedrigeren Umwelt- und Sozialstandards und für Korruption anfällige staatliche Organisationen. Rohstoffe bedeuten für die Bevölkerung an diesen Orten nicht Reichtum, sondern Umweltverschmutzung, Menschenrechtsverletzungen und Korruption, wobei eine kleine Elite davon profitiert. Umso wichtiger werden für uns Faktoren wie eine nachhaltige Produktion und fairer Handel.

Um den steigenden Bedarf an Rohstoffen zu decken, gewinnen Recycling und die Verwendung von Sekundärrohstoffen zunehmend an Bedeutung. Als ein zentraler Rohstoff der Zukunft gilt ausserdem «Big Data», der zwar keiner Knappheit unterliegt und nicht an bestimmte geografische Orte gebunden ist, der aber ebenso machtpolitische Fragen aufwirft.

In dieser Ausgabe richten wir den Blick auf Rohstoffe der Zukunft, die uns ökonomische, politische, gesellschaftliche, nachhaltige und ethische Perspektiven eröffnen, und diskutieren in diesem Kontext Fragen zu Verfügbarkeit, Versorgungssicherheit und Verantwortung.

Alessandra Hool, Luis Tercero und Patrick Wäger gehen in ihrem Beitrag der Frage nach, was kritische Rohstoffe wie Kobalt, Lithium und Seltene Erden für die Schweiz bedeuten. Sie skizzieren Möglichkeiten, wie Risiken, die mit kritischen Rohstoffen verbunden sind, zukünftig entgegengewirkt werden könnten. Mit Sekundärrohstoffen, die durch Recycling gewonnen werden, als Alternative zu Primärrohstoffen beschäftigen sich Franziska Müller-Reissmann und Leonor Kotoun vom Verein Material-Archiv. Sie geben Einblicke in Ressourcen, an deren gesellschaftlicher Akzeptanz erst noch gearbeitet werden muss, um diese zukünftig nutzbar zu machen.

Die Digitalisierungsexpertinnen Nikki Böhler und Nathalie Klausner befassen sich in ihrem Artikel mit Daten als Rohstoff des digitalen Zeitalters. Obwohl sie aufzeigen, wie der Vergleich Limitationen vorweist, erläutern sie Gemeinsamkeiten in Bezug auf Auswirkungen von Macht und Ungerechtigkeiten und bieten Lösungsansätze für eine nachhaltige Zukunft mit digitalen Daten als Rohstoff.

Der Politologe und Zukunftsforscher Daniel Stanislaus Martel beschäftigt sich in seinem Beitrag mit der Sicherung der Rohstoffversorgung in der Schweiz. Am Beispiel der metallverarbeitenden Industrie illustriert er vier Zukunftsszenarien zur Ressourcenpolitik. Ausblickend erläutert Datenethikerin Lea Strohm am Beispiel der Datengenossenschaft Posmo ein Zukunftsmodell für den Umgang mit der Ressource Daten. Im Zentrum stehen dabei der ethische Umgang mit sensiblen personenbezogenen Daten und der Antrieb für ein demokratisch gemeinschaftliches und faires Modell für die Datenökonomie.

In unserem Zukunftsinterview erwartet Sie Walter Thurnherr, aktueller Bundeskanzler der Schweiz, der unter anderem für Früherkennung und Krisen-Analysen zuhause der Landesregierung zuständig ist. Alle vier Jahre erstellt die Bundeskanzlei hierfür einen Bericht, aktuell erschienen ist «Schweiz 2035». Im exklusiven Interview mit swissfuture nimmt Walter Thurnherr Stellung zur Lage- und Umfeldanalyse. Eine Zusammenfassung über die wichtigsten Erkenntnisse des Berichts «Schweiz 2035» finden Sie ausserdem in der Rubrik Studien zur Zukunft der Schweiz.

Eine inspirierende Lektüre wünscht  
*Larissa Holaschke*

---

# Rohstoffe



**Alessandra Hool** ist Geschäftsführerin der Stiftung ESM Foundation (Entwicklungsfonds Seltene Metalle). Die ESM Foundation unterstützt privatwirtschaftliche und politische Akteure bei der Entscheidungsfindung zur Identifizierung und Begrenzung von Risiken bei der Versorgung mit kritischen Rohstoffen für industrielle Prozesse, mit einem Fokus auf Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Lösungen. Alessandra Hool koordiniert verschiedene nationale, europäische und internationale Initiativen zu kritischen Rohstoffen, wie den International Round Table on Materials Criticality IRTC.  
alessandra.hool@esmfoundation.org



**Luis Tercero** leitet das Geschäftsfeld Rohstoffe im Competence Center Nachhaltigkeit und Infrastruktursysteme am Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung

ISI in Karlsruhe/Deutschland. Seine Forschungsgruppe beschäftigt sich mit den Themen Rohstoffversorgungssicherheit, Modellierung von Rohstoffkreisläufen, Abschätzung zukünftigen Rohstoffbedarfs sowie mit Akteuren und Innovationen im Bereich Recycling. Er ist seit 2017 Mitglied im Stiftungsrat der ESM Foundation. [luis.tercero@isi.fraunhofer.de](mailto:luis.tercero@isi.fraunhofer.de)



**Patrick Wäger** leitet die Abteilung Technologie & Gesellschaft an der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt in St. Gallen, welche sich mit der Rolle neuer Materialien und Technologien in der Transformation zu einer nachhaltigeren Gesellschaft befasst und deren Akteure bei der Entwicklung nachhaltiger Materialien, Technologien und Systeme unterstützt. Er ist seit 2017 Mitglied des Stiftungsrats der ESM Foundation und aktuell deren Vizepräsident.  
[patrick.waeger@empa.ch](mailto:patrick.waeger@empa.ch)



Keywords: Rohstoffe, Geopolitik, Energiewende, Versorgungssicherheit, Klimaziele, Kreislaufwirtschaft

# Kritische Rohstoffe: ein Thema für die Schweiz der Zukunft

*Alessandra Hool, Luis Tercero und Patrick Wäger*

Sogenannte kritische Rohstoffe sind essenziell für moderne Technologien und insbesondere für eine klimaneutrale Zukunft. Gleichzeitig unterliegen kritische Rohstoffe einem Versorgungsrisiko, da sie nur in wenigen Ländern abgebaut werden. Globale Umwälzungen wie die COVID-19-Pandemie und der Krieg in der Ukraine führen zu grösseren Bemühungen um eine Früherkennung von Lieferengpässen und Sicherung der Rohstoffversorgung. Obwohl als «Rohstoffdrehscheibe» bekannt, gewinnt die Schweiz kaum Rohstoffe aus eigenem Boden. Wir gehen der Frage nach, was kritische Rohstoffe für die Schweiz bedeuten und wie wir den mit ihnen verbundenen Risiken längerfristig entgegenwirken können.

*«Lithium und Seltene Erden werden bald wichtiger sein als Öl und Gas.»  
Ursula von der Leyen, September 2022<sup>1</sup>*

## **Versorgungssicherheit – vom Randthema zur Schlagzeile**

Das Thema Versorgungssicherheit hat in den letzten Jahren zunehmend an gesellschaftlicher Bedeutung gewonnen. Bereits in den Weltkriegen wurde der nationalen

<sup>1</sup> 2022 State of the Union Address by President von der Leyen, 14. September 2022, Strassburg. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/ov/speech\\_22\\_5493](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/ov/speech_22_5493)

Unabhängigkeit von «strategischen Materialien» besondere Bedeutung beigemessen. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts und im Zuge zunehmender Globalisierung verloren diese Überlegungen an Wichtigkeit. Die USA und die EU begannen sich auf politischer Ebene in den 2000er Jahren wieder mit Fragen der Versorgungssicherheit zu beschäftigen. Chinas Exportrestriktionen für Seltene Erden sorgten ab dem Jahr 2010 für Preiserhöhungen, WTO-Klagen und internationale Schlagzeilen (Kalantzakos 2017); gleichzeitig rückte die Bedeutung Seltener Erden und anderer metallischer Rohstoffe für Schlüsseltechnologien zur Dekarbonisierung in den Fokus. Nachdem im Jahr 2018 die USA unter Donald Trump Rohstoff-Importe insbesondere aus China mit Zöllen und anderen Restriktionen belegten und damit einen «Handelskrieg» entfachten, sorgten verschiedene geopolitische Entwicklungen für weitere Krisen im globalen Handel. Versorgungssicherheit und die Risiken der Abhängigkeit von internationalen Lieferketten haben dadurch einen festen Platz im öffentlichen Bewusstsein erhalten.

---

*Viele moderne Produkte sind heute nicht mehr denkbar ohne eine ganze Palette an Rohstoffen, von einigen wenigen chemischen Elementen vor 300 Jahren werden heute zwei Drittel des Periodensystems verwendet.*

Während der COVID-19-Pandemie mangelte es in vielen Regionen der Welt kurzfristig an medizinischen Produkten, und durch die Pandemie bedingte Lieferschwierigkeiten sind noch heute spürbar, wie beispielsweise bei Computerchips durch Produktionsausfälle in China. Durch die Gesundheitskrise ebenfalls ersichtlich wurde, dass sich kooperative Handelsbeziehungen in existenziellen Krisen schnell in Konkurrenzverhältnisse verwandeln können. Der Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine hat die Spannungen im internationalen Handel nochmals deutlich verschärft: Einerseits werden Handelsbeziehungen als strategische Mittel für Sanktionen und wirtschaftliche Schwächung verwendet, andererseits treten auch eigene Abhängigkeiten, beispielsweise von russischem Gas, in den Vordergrund. Ende 2021 machte der Rohstoff Magnesium Schlagzeilen – China hatte die Produktion und damit auch den Export deutlich reduziert, um Energie und damit Kohle zu sparen. Mit der durch den Ukraine-Krieg verursachten Stromverteuerung und dem Aufruf zum Energiesparen in der Bevölkerung ist das Thema der Versorgungsproblematik auch im gesellschaftlichen Alltag angekommen.

## Steigender Rohstoffbedarf

Heute braucht die Menschheit mehr Stein als in der Steinzeit, mehr Bronze als in der Bronzezeit und viel mehr Eisen als in der Eisenzeit. Und viele moderne Produkte sind nicht mehr denkbar ohne eine ganze Palette an Rohstoffen: Abbildung 1 zeigt schematisch die wachsende Anzahl chemischer Elemente, die über die Jahrhunderte allein zur Energieproduktion und -speicherung verwendet werden – von einigen wenigen vor 300 Jahren bis zu heute zwei Dritteln des Periodensystems. Photovoltaikanlagen brauchen viel Silizium, Gallium und Indium. Windkraftanlagen sind effizienter und stabiler, wenn sie starke Seltenerd-Magneten in den Generatoren haben. Elektroautos benötigen nicht nur leichte und starke Elektromotoren (Seltene Erden), sondern auch grosse Batterien (u. a. Kobalt, Lithium und Nickel).

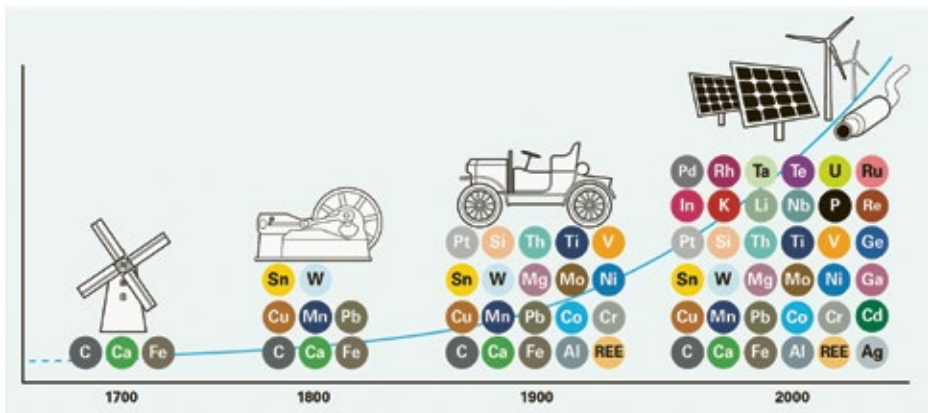


Abbildung 1:  
Benötigte Rohstoffe für Energie-Produktion und -Speicherung in den letzten  
Jahrhunderten (Zepf et al. 2014)

Die Klimakrise macht eine Dekarbonisierung von Energieversorgung und Verkehr unumgänglich. Um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen, ist ein rasches Handeln aller Nationen nötig. Mittlerweile sind erneuerbare Energien und Elektroautos auch wirtschaftlich attraktiv geworden. Entsprechend erleben wir zurzeit einen technologischen Wettlauf um die leistungsstärksten Elektromotoren, Windturbinen und Batterien. Alle Länder, die ihre Wirtschaft längerfristig dekarbonisieren wollen, brauchen dafür in den nächsten Jahren wesentlich mehr der dafür notwendigen Rohstoffe, und es entsteht eine globale Konkurrenzsituation.

Unser Planet wird längerfristig die Last von über 10 Milliarden Menschen tragen müssen – statt, wie noch vor 100 Jahren, von einer Milliarde. Im Zuge der Industrialisierung und des steigenden Wohlstands in Ländern wie China oder Indien

wächst gleichzeitig der Lebensstandard vieler Menschen. Das, was allgemein unter einem guten Leben verstanden wird, umfasst unter anderem den Zugang zu Informationen, Elektrizität und Mobilität sowie eine schadstoffarme Umwelt. Wenn die Erde das Bevölkerungswachstum und den steigenden Wohlstand langfristig verkraften soll, werden dazu nachhaltigere Technologien benötigt: etwa Solaranlagen, Windkraftwerke und Fahrzeuge, die ohne fossile Brennstoffe auskommen. Die Nachfrage nach kritischen Rohstoffen – der materiellen Basis für diese Produkte – wird damit weiter rasch ansteigen. Gleichzeitig sind unsere linearen Geschäftsmodelle auf einen hohen Verbrauch ausgerichtet: Der Verkauf möglichst vieler Produkte liegt zurzeit fast allen Wirtschaftssystemen weltweit zugrunde. Der Energie- und Rohstoffverbrauch von Ländern mit hoher Kaufkraft übersteigt den ärmerer Länder daher bekanntlich um ein Vielfaches. So werden Elektroautos in der Schweiz oft in SUV-Grösse gekauft, was riesige Batterien nötig macht, und grosse Mengen kritischer Metalle fliessen in die Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik, wo Geräte schnell als überholt gelten und ein regelmässiger Neukauf trotz noch funktionierender Altgeräte zur Norm geworden ist.

Zwar gibt es viele Rohstoff-Händler mit Sitz in der Schweiz, die so gehandelten Rohstoffe berühren aber kaum je tatsächlich Schweizer Boden und haben mit lokaler Versorgung wenig zu tun (Braunschweig et al. 2012). Kritische Rohstoffe kaufen Konsument:innen dafür mit den Produkten, die sie erwerben. Produzierende Schweizer Firmen – etwa im Bereich Maschinenbau, Halbleiterindustrie, Medizintechnik oder Elektronik – erwerben ebenfalls häufig nicht die Rohstoffe selbst, sondern bereits vorgefertigte Teile oder Legierungen («Halbfabrikate») (Hofmann und Hool 2015). Deshalb gibt es in der Schweiz eine relativ geringe Sichtbarkeit kritischer Rohstoffe und der damit verknüpften Risiken, während Länder mit grösseren metallverarbeitenden Industrien ein stärkeres Augenmerk auf Rohstoffsicherheit haben. Die Europäische Kommission publiziert zum Beispiel regelmässig Listen mit als kritisch erachteten Rohstoffen (European Commission 2020a), und viele Länder betreiben eigene Forschungsinstitute, die sich mit dem Thema nationaler Rohstoffversorgung beschäftigen. Aber auch Halbfabrikate sind letztlich von Rohstoff-Risiken betroffen: sei es durch Lieferschwierigkeiten, Verteuerung oder soziale oder ökologische Probleme in der Lieferkette.

### **Rohstoff-Verfügbarkeit: mehr als die Frage nach Bodenschätzen**

Kritische Rohstoffe unterliegen unterschiedlichen Bedingungen der Verfügbarkeit und Verteilung. Der Rohstoff Kobalt etwa, der für die Energiespeicherung und somit auch für die Elektromobilität eine sehr wichtige Rolle spielt, wird hauptsächlich in der Demokratischen Republik Kongo abgebaut. Das Land verfügt über mehr als die Hälfte der globalen Kobaltreserven. Grosse Mengen von Lithium lassen sich in Salzsolen im «Lithium-Dreieck» in Chile, Peru und Bolivien finden. Europa bezieht

bereits seit Jahren den grössten Teil seines Lithiums aus Chile, und es wird erwartet, dass der Abbau der Solen mit der Zunahme der Elektromobilität in den nächsten Jahren massiv ausgebaut wird.

Die Schweiz ist für ihre Rohstoffversorgung fast ausschliesslich auf Importe aus dem Ausland angewiesen. Dies hat auch etwas mit den in der Schweiz verfügbaren Bodenschätzen zu tun. Doch Geologie ist zwar eine Bedingung, aber letztlich nur einer von vielen ausschlaggebenden Faktoren, ob ein Land einen Rohstoff fördert oder nicht. So hat China heute eine starke Dominanz in der Produktion Seltener Erden, der Grund dafür ist aber nicht nur in seinem Rohstoffreichtum zu suchen: China verfügt über «lediglich» 40 Prozent der weltweiten Reserven. Seltene Erden wurden bis in die 1990er Jahre etwa auch in Frankreich abgebaut, bis die entsprechende Mine aus mangelnder Konkurrenzfähigkeit mit chinesischen Importen geschlossen wurde (Pitron 2020). Aussenpolitische Spannungen und ein entsprechender Druck auf die Lieferketten führten in den USA 2012 zu einer Wiederaufnahme einer 10 Jahre zuvor stillgelegten Mine für Seltene Erden – trotz der vergleichsweise hohen Kosten für das vorgeschriebene Umweltmanagement. Als die Preise für Seltene Erden anschliessend wieder sanken, wurde die Mine erneut geschlossen, um schliesslich 2018 unter der Beteiligung chinesischer Investoren den Betrieb wiederaufzunehmen. In der Schweiz wurden lokale Bergbauaktivitäten und damit auch die Produktion mancher Rohstoffe, die für moderne Technologien essenziell sind – wie etwa Wolfram, Nickel, Mangan oder Kobalt –, aus Kostengründen oft schon vor Jahrzehnten eingestellt.

---

*Wenn die Erde das Bevölkerungswachstum und den steigenden Wohlstand langfristig verkraften soll, werden dazu nachhaltigere Technologien benötigt: etwa Solaranlagen, Windkraftwerke und Fahrzeuge, die ohne fossile Brennstoffe auskommen. Die Nachfrage nach kritischen Rohstoffen wird damit weiter rasch ansteigen.*

Globale Spannungen haben in den letzten Jahren spürbar zugenommen. Immer mehr Staaten entwerfen Rohstoffsicherungspläne und fordern Unabhängigkeit von als unsicher wahrgenommenen Handelspartnern, wie etwa die USA mit der 2020 erlassenen «Executive Order on Addressing the Threat to the Domestic Supply Chain

from Reliance on Critical Minerals from Foreign Adversaries»<sup>2</sup> («Verordnung zum Umgang mit der Bedrohung der inländischen Lieferkette durch die Abhängigkeit von kritischen Mineralien ausländischer Gegner») oder die EU mit dem im Herbst 2022 angekündigten «Critical Raw Materials Act». Gleichzeitig werden die Folgen internationalen Rohstoffabbaus etwa für elektronische Geräte und Batterien einer breiten Öffentlichkeit zunehmend bekannt: Der Lithium-Abbau in Südamerika zerstört Natur und Lebensräume. Minen für Seltene Erden vergiften in China Luft und Wasser. Kobalt wird nicht selten in Kinderarbeit gewonnen; andere Rohstoffe aus der Demokratischen Republik Kongo, wie etwa Tantal und Zinn, sind Mitverursacher grausamer Bürgerkriege. Und Rohstoffe aus vielen Ländern – auch aus industrialisierten wie etwa Australien – werden mit Energie aus fossilen Brennstoffen abgebaut: Auch deshalb verursacht die Schweizer Bevölkerung fast zwei Drittel ihres Treibhausgas-Fussabdrucks im Ausland.

Dass Konzerne Menschenrechte und Umweltstandards auch in anderen Ländern einhalten sollen, wurde in der «Konzernverantwortungsinitiative» adressiert, die 2020 nur knapp durch ein Ständemehr abgelehnt wurde. Rohstoffhandelsfirmen mit Sitz in der Schweiz haben zwar oft kaum lokale operative Tätigkeiten; das Bewusstsein der Bürger:innen für die Verantwortung hier ansässiger Firmen ist in den letzten Jahren aber gestiegen. Ebenso sind viele Konsument:innen heutzutage an der Nachhaltigkeit der von ihnen gekauften und verwendeten Produkte interessiert. Entsprechend bemühen sich insbesondere Unternehmen, die Endprodukte herstellen – wo die Reputation der Marke einen direkten Einfluss auf den Kaufentscheid der Konsument:innen haben kann –, ihre Lieferketten transparenter zu gestalten.

### **Wie geht es weiter?**

Der Handlungsdruck hin zur Dekarbonisierung hat in den letzten Jahren massiv zugenommen. Neben ökologischen Zielen ist die Beseitigung von Abhängigkeiten von fossilen Energieträgern aus autokratischen Staaten heute ein wichtiges politisches Ziel vieler liberaler Demokratien. Auch die wachsende gesellschaftliche Forderung nach transparenteren Lieferketten muss von Staat und Politik beantwortet werden. Und eine Energie- und Verkehrswende wird nur dann sinnvoll sein, wenn Produktion und Rohstoffabbau für die dazu benötigten Technologien nicht mehr Schaden anrichten, als sie vermeiden.

2 «Executive Order on Addressing the Threat to the Domestic Supply Chain from Reliance on Critical Minerals from Foreign Adversaries», 30. September 2020. <https://trumpwhitehouse.archives.gov/presidential-actions/executive-order-addressing-threat-domestic-supply-chain-reliance-critical-minerals-foreign-adversaries/>

In industrialisierten Ländern wie der Schweiz befinden sich viele wertvolle Rohstoffe nicht im Boden, sondern dort, wo Menschen sind: Die «urbane Mine» – das von Menschen geschaffene Rohstofflager aus Produkten – ist voll von qualitativ hochwertigen, auch kritischen, Rohstoffen. Die Rückgewinnung von Produktteilen, Legierungen oder Rohstoffen am Ende des Lebenszyklus geschieht heute für kritische Metalle noch kaum, könnte aber einen wichtigen Beitrag zur Rohstoffversorgung leisten. So würde einerseits die Versorgungssicherheit erhöht, indem aus gebrauchten Produkten und Materialien einheimische Rohstoffquellen eröffnet werden. Andererseits würden sowohl der ökologische Fussabdruck der Endprodukte als auch negative Auswirkungen in Rohstoffabbau und der Lieferkette durch weniger Bedarf nach neuen (oder «primären») Rohstoffen deutlich reduziert. Denn obwohl auch in der Rückgewinnung beispielsweise durch Transport oder chemische Bearbeitung Schadstoffemissionen entstehen, sind die negativen ökologischen und sozialen Auswirkungen normalerweise deutlich geringer als der Abbau von primären Rohstoffen. Damit sind Strategien zur Förderung von Ressourcenkreisläufen, wie etwa der «Circular Economy Action Plan» der EU (European Commission 2020b), ein wichtiger Schritt hin zu einer nachhaltigeren Wirtschaft.

---

*Der Rohstoffbedarf einer Gesellschaft kann im Allgemeinen selbst unter besten Bedingungen nicht durch eine Kreislaufwirtschaft allein gedeckt werden.*

Der Rohstoffbedarf einer Gesellschaft kann im Allgemeinen selbst unter besten Bedingungen nicht durch eine Kreislaufwirtschaft allein gedeckt werden. Insbesondere wenn mehr neue Rohstoffe gebraucht werden, als zur Wiederverwertung zugeführt werden können, müssen zusätzlich Primär-Rohstoffe verwendet werden. Zudem werden Produkte erst am Ende ihres Lebens als Teil der «urbanen Mine» verfügbar. Im Fall von Antriebsbatterien für Elektroautos bieten die meisten Hersteller bereits eine Garantie von acht bis zehn Jahren – so lange wird es also im Regelfall mindestens dauern, bis die Batterien das Ende ihres Lebens im Fahrzeug erreichen. Umso wichtiger ist es, bereits jetzt zu planen, was danach geschieht: etwa durch den rechtzeitigen Aufbau und die Durchsetzung von Rücknahmesystemen, durch Rückgewinnungsvorgaben für einzelne Rohstoffe und durch ein Batterie-Design, das einfaches und schadstoffarmes Recycling ermöglicht. Eine Kreislaufwirtschaft setzt zudem bei viel mehr als nur beim Recycling an: Es gibt eine ganze Reihe von Möglichkeiten, Rohstoffkreisläufe zu schliessen (Cimprich et al. 2022).

Einige davon sind Reparatur, Leasing-Modelle oder die Verwendung von Produkten für andere Zwecke. So hat eine ausgediente Antriebsbatterie vielleicht nicht mehr genug Kapazität, um mit begrenztem Gewicht ein Auto mit elektrischer Energie zu versorgen, eignet sich aber noch bestens für die stationäre Energiespeicherung und kann so in ein sinnvolles «zweites Leben» überführt werden.

Die Schweiz hat bereits vor 30 Jahren Rücknahmesysteme für Elektro- und Elektronikgeräte eingeführt und ist auch in anderen Bereichen innovativ in nachhaltigen Lösungen engagiert. Durch ökologisch und sozial nachhaltige Strategien in der Planung, Forschung und Entwicklung könnte diese Position als Innovator gestärkt und weiter ausgebaut werden, indem mehr Transparenz über Stoffflüsse geschaffen wird und Geschäftsmodelle entwickelt werden, die Rohstoffe vermehrt in den Werkstoffkreislauf zurückführen.

## Referenzen

- Braunschweig, Thomas, Thomas Chappot, Oliver Classen, Fabian Jucker, Lorenz Kummer, Olivier Longchamp, Andreas Missbach, Alice Odier und Urs Rybi (2012): *Rohstoff: Das gefährlichste Geschäft der Schweiz*. Erklärung von Bern.
- Cimprich, Alexander, Steven B. Young, Dieuwertje Schrijvers, Anthony Y. Ku, Christian Hagelüken, Patrice Christmann, Roderick Eggert et al. (2022): *The Role of Industrial Actors in the Circular Economy for Critical Raw Materials: A Framework with Case Studies across a Range of Industries*, in: Mineral Economics, <https://doi.org/10.1007/s13563-022-00304-8> (21. Februar 2022).
- European Commission (2020a): *Study on the EU's List of Critical Raw Materials (2020)*. Publications Office of the European Union, <https://data.europa.eu/doi/10.2873/24089>.
- European Commission (2020b): *A New Circular Economy Action Plan For a Cleaner and More Competitive Europe*. European Commission, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN> (11. März 2020).
- Hofmann, Margarethe und Alessandra Hool (2015): *ESM Survey: Critical Materials in Switzerland*. Entwicklungsfonds Seltene Metalle, <https://www.esmfoundation.org/wp-content/uploads/2016/02/ESM-REPORT-V2.2-1.pdf> (Dezember 2015).
- Kalantzakos, Sophia (2017): *China and the Geopolitics of Rare Earths*. Oxford University Press.
- Pitron, Guillaume (2020): *The Rare Metals War: The Dark Side of Clean Energy and Digital Technologies*. Scribe.
- Zepf, Volker, John Simmons, Armin Reller, Morag Ashfield, Cameron Rennie (2014): *Materials Critical to the Energy Industry: An Introduction*. 2. ed., [Rev.]. Augsburg: BP.



**Keywords: raw materials, geopolitics, energy transition, security of supply, climate targets, circular economy**

### **Critical raw materials: a topic for the future of Switzerland**

Critical raw materials are essential for modern technologies and especially for a climate-neutral future. At the same time, critical raw materials are subject to a supply risk, as they are only mined in a few countries. Global upheavals such as the COVID-19 pandemic and the war in Ukraine are leading to greater efforts to identify supply shortages early and secure raw material supplies. While Switzerland is known as a «raw material hub», it hardly extracts raw materials from its own soil. This article examines what critical raw materials mean for Switzerland and how the risks associated with them can be counteracted in the future.



**Franziska Müller-Reissmann** studierte nach einer Tischlerlehre Kunstgeschichte und Archäologie und leitet seit 2011 das Material-Archiv an der Zürcher Hochschule der Künste, über welches Zugänge zu Materialität in der Lehre verankert werden. Sie forscht zur Ästhetik der Nachhaltigkeit und Material in Kunst und Design. Seit 2017 koordiniert sie die Inhalte des Schweizer Vereins MATERIAL ARCHIV. [franziska.mueller-reissmann@zhdk.ch](mailto:franziska.mueller-reissmann@zhdk.ch)



**Leonor Kotoun** ist eine Schweizer Konzeptdesignerin. Nach ihrer Ausbildung zur Augenoptikerin studierte sie Design an der Zürcher Hochschule der Künste. In Ihrer Bachelorarbeit «Radical Matter» in der Vertiefung Trends & Identity erforschte sie Tierblut als Material im Design. Neben der gestalterischen Auseinandersetzung mit Werkstoffen, vermittelt sie diese in der Sammlung an der ZHdK als Teil des Vereins MATERIAL ARCHIV. [radicalmatter.ch](http://radicalmatter.ch), [leonor.kotoun@zhdk.ch](mailto:leonor.kotoun@zhdk.ch)

**Keywords: primary and secondary raw materials, food production, material production, energy production, environmental protection**

#### **Blood & Dust. Rethinking raw materials**

Raw materials can be found at the beginning of a production chain and are still unprocessed. Therefore, the term does not refer to specific substances, but only to their condition and, in particular, their purpose. Raw materials are used for further processing, food or material production and energy production. Their material as well as cultural effectiveness in a globally entangled, high-tech world conflicts with the reality that all raw materials used on a massive scale are problematic in their extraction for ecological or ethical reasons.

We can decide which raw materials we will use to manufacture products in the future and in what quantity they will be cultivated, mined or reused, as well as how we will value and protect them.

Keywords: Primär- und Sekundärrohstoffe, Lebensmittelherstellung, Materialherstellung, Energieerzeugung, Umweltschutz

# Blut & Staub. Rohstoffe neu denken

*Franziska Müller-Reissmann und Leonor Kotoun*

---

Rohstoffe stehen am Beginn einer Produktionskette und sind noch unbearbeitet. Der Begriff bezeichnet also keine bestimmten Stoffe, sondern nur ihren Zustand, vor allem aber ihren Zweck. Sie dienen der Weiterverarbeitung, der Lebensmittel- oder Materialherstellung und der Energieerzeugung. Ihre materielle wie kulturelle Wirkmächtigkeit in einer global verstrickten, hochtechnisierten Welt steht der Bilanz gegenüber, dass alle massenhaft verwendeten Rohstoffe in ihrer Gewinnung aus ökologischen oder ethischen Gründen problematisch sind. Welches unsere Rohstoffe zur Herstellung von Produkten zukünftig sind und in welcher Menge sie angebaut, abgebaut oder wiederverwendet werden, wie wir sie schätzen und schützen, können wir entscheiden.

Gehen wir einmal davon aus, fossile Rohstoffe würden nicht mehr gefördert. Es würden keine Kohlen mehr abgebaut, kein Erdöl und keine Metalle mehr gewonnen. Es würden auch keine neuen Flächen zum Anbau sogenannter nachwachsender Rohstoffe bereitgestellt. Entschieden hätte eine Notlage, die das globale Ende der Nutzung primärer Rohstoffe, die heute rund ein Drittel aller gehandelten Güter ausmachen, aus Gründen des Umweltschutzes oder sozialer Zwangslagen eingeläutet hätte.

In einem solchen Fall würde man sich den sogenannten Sekundärrohstoffen zuwenden, also jenen Stoffverbindungen, die bereits der Natur entnommen worden sind, zur Herstellung von etwas gedient haben und nach dem Gebrauch als etwas Gegenständliches entsorgt wurden. Sekundärrohstoffe sind nicht wie Primärrohstoffe unbehandelt, und man setzt ihre Gewinnung nicht in der Natur an, sondern bei schon mal Verwendetem. Durch kluges Design, perfektionierte Mülltrennung und -zerlegung könnten alle genutzten Materialien aus den Objekten zurückgewonnen und an den Anfang einer Produktionskette neuer Dinge gesetzt werden. Abfall als Ressource zu begreifen bedeutet schlussendlich keinen zu haben, so die Idee nach dem Vorbild der Natur.<sup>1</sup>

Zirkuläre Materialnutzungsszenarien sind heute Gegenstand etlicher utopischer Überlegungen und verfahrenstechnischer Forschungen, wie auch Realität beispielsweise im Metall-, Glas- und Papierrecycling. Rückführung von Stoffen in Produktionsprozesse ist wesentlicher Bestandteil industrieller Herstellung und sobald Abfallstoffe als ökonomisch wertvoll betrachtet werden, nutzt man sie intensiv.<sup>2</sup> Doch je nach Kosten der Primärrohstoffe variiert der Anreiz, Sekundärrohstoffe zu verwenden, stark. Meist sind Rohstoffe aber immer noch linear gedacht: aus der Natur über den Gebrauch in die Entsorgung.

Das Entsorgen gleicht heute vielfach einem Entziehen der Sorge um die ehemals rohen Naturstoffe: Man gibt sie als Deponien, toxische Gase, Kohlendioxid, Schlacke oder schädliche Substanzen in die Umwelt zurück, in der sich die wild vermischten Stoffe dann verteilen. Das Ende der Sorgen ist dann im besten Fall ein als «thermisches Recycling» bezeichnetes Verbrennen organischer Materie zur Energiegewinnung. Wie auch bei ihrer anaeroben Verwandlung in Biogas werden dabei aber aufwendig gewonnene und weiterverarbeitete Rohstoffe der Wiederverwendung entzogen.

Seit einigen Jahren wird nicht nur die ökonomische Kosten-Nutzen-Relation, sondern vermehrt auch die Sinnhaftigkeit des Einsatzes stetig neu geförderter oder anzubauender Rohstoffe zur Materialherstellung diskutiert. Auch im Bereich der Produktgestaltung werden Lösungen gesucht, die Rohstoffmengen durch Rezyklierfähigkeit zu reduzieren und so Verbundwerkstoffen, fehlender Mülltrennung, mangelhaften Infrastrukturen oder ähnlich gravierenden Systemlücken linearer Rohstoffverwertung entgegenzuwirken.

1 Vgl. dazu das sog. Butterfly-Modell, wie es z. B. die Ellen McArthur Foundation, basierend auf dem 2002 entwickelten Design-Konzept Cradle to Cradle (C2C) von Michael Braungart und William McDonough, vorschlägt: <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-design/overview>

2 Laut Bundesamt für Umwelt (BAFU) werden in der Schweiz rund 53% aller Siedlungsabfälle rezykliert, vgl.: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/inkuerze.html>

Doch würde das Szenario des Verzichts auf Primärrohstoffe tatsächlich eintreten, müsste man sich ganz konsequent jedweden in Produktionsprozessen anfallenden und abfallenden Stoffverbindungen zuwenden, und seien sie noch so mühsam zu trennen oder auf den ersten Blick unattraktiv: den immensen Mengen an Bauschutt, ein Mix aus mineralischen, polymeren und metallischen Werkstoffen, die oft in Verbundanwendungen vorliegen, den täglich tonnenweise ausgewechselten Autoreifen, die Naturkautschuk und energetisch aufwendig herzustellenden Russ enthalten, den Nebenprodukten der Tierhaltung wie Eierschalen, Hörnern, Innereien oder den industriellen Reststoffen pflanzlichen Ursprungs wie Treber, Getreidehülsen und Gemüseschalen.

Biopolymere, also jene komplexen Stoffe, die bereits von der Natur multifunktional gebaut sind, um den vielfältigen Anforderungen des Lebens zu trotzen, könnten die Rohstoffe der postfossilen Kunststoffherstellung sein. Aktuell werden beispielsweise Hühnerfedern (5'500 t / jährlich in der Schweiz), Tomatenschalen (350'000 t / jährlich in Europa) oder Tierblut als Basis biobasierter und abbaubarer Kunststoffe beforscht.<sup>3</sup>

### **Tierblut als Ressource**

Das in der Fleischproduktion in grossen Mengen anfallende Tierblut ist ein Nebenprodukt der Schlachtindustrie; hochgerechnet sind es allein in der Schweiz ca. 12–15 Mio. Liter (10'000–15'000 t) Schweineblut und 4 Mio. Liter (4'000–5'000 t) Rinderblut, die jedes Jahr anfallen. Es wird bis anhin zwar als Düngemittel, Tierfutter und zur Biogas-Erzeugung verwendet, doch das Potenzial des komplexen Biopolymers ist weitaus grösser.

Experimentiert und geforscht wird sowohl mit dem in Blut enthaltenen Protein Albumin, das durch Denaturierung klebende Fähigkeiten entwickelt, als auch am Hämoglobin zur Herstellung von Bio-Kunststoffen. Dabei lässt sich durchaus auf vorindustrielles Materialwissen zu Tierblut aufbauen, was die Herstellung von Bindemitteln, Klebstoffen oder den Kunststoff Bois Durci betrifft (Vgl. Schiessl 1981).<sup>4</sup>

Tierblut ist ein Beispiel für Stoffe, die sich eignen würden, um als Rohstoffe weiterverarbeitet zu werden und aus ihnen Materialien zu produzieren, deren gesellschaftliche Akzeptanz jedoch noch nicht ausreichend ist. Die Nutzung von Tieren als Rohstoffquelle bewegt sich an der Grenze der Legitimation, vor allem bei

3 Zu aktuellen Forschungen vgl. z. B. das Plastic Innovation Competence Center (PICC), eine Kooperations- und Innovationsplattform von Instituten der Hochschule für Technik und Architektur HEIA-FR: <https://picc.center/en/topics/biobased-economy/>

4 Material-Archiv: [https://materialarchiv.ch/de/ma:material\\_a1bba3e2-25e5-4e95-80dc-fbf85fb2f312](https://materialarchiv.ch/de/ma:material_a1bba3e2-25e5-4e95-80dc-fbf85fb2f312) (Blutalbuminleim 2022) und [https://materialarchiv.ch/de/ma:material\\_130/?q=bois](https://materialarchiv.ch/de/ma:material_130/?q=bois) (Bois Durci 2015)

der sichtbaren Verwendung bis anhin eher unsichtbarer Körperflüssigkeiten und -teile sind ethische Fragen präsent. Die Wahrnehmbarkeit und das Erkennen der Rohstoffe ist dabei für die Ablehnung oder Akzeptanz entscheidend, denn die aus Tierknochen hergestellte Gelatine in Medikamenten, das Keratin aus Tierhorn in Shampoos oder das Collagen in Cremes sind oft als unsichtbare Begleiter wohl aus Unwissen gesellschaftlich legitimiert. Innerhalb der tierischen Sekundärstoffe ist Blut semantisch besonders vielschichtig und stark emotional aufgeladen. Unsere ambivalente Nähe zu verdinglichten Lebewesen scheint bei dem expliziten, d. h. dem sichtbaren und kommunizierten Einsatz von Tierblut als Grundlage für Werkstoffe auf: Gesellschaftliche und kulturelle Tabus wie persönlicher Ekel stehen einem sinnvollen Einsatz gegenüber.

---

*Materialien wie Tierblut zu enttabuisieren, um sie zukünftig als Rohstoffe zur Herstellung von Alltagsgegenständen zu verwenden, ist keine Aufgabe der Forschenden im Labor, sondern ein Feld, auf dem Produktgestaltung und Wissenschaftsvermittlung gefragt sind.*

Materialien wie Tierblut zu enttabuisieren, um sie zukünftig als Rohstoffe zur Herstellung von Alltagsgegenständen zu verwenden, ist keine Aufgabe der Forschenden im Labor, sondern ein Feld, auf dem Produktgestaltung und Wissenschaftsvermittlung gefragt sind. Mit Projekten wie «Radical Matter», einer Diplomarbeit dieses Jahres der Zürcher Hochschule der Künste, werden erste Schritte in eine solche Richtung gegangen. Die explorative Designforschung umfasst eine Reihe von Experimenten und Recherchen zu Tierblut als Material im Design, welche als Open Source zur Verfügung gestellt werden. Die Studien und Muster sollen einerseits das Tierblut als innovativen Rohstoff und seine Überführung in Materialien als ästhetisch ansprechend vorführen und andererseits auf ein noch unausgeschöpftes gestalterisches Potenzial marginalisierter Abfallstoffe aufmerksam machen.

Designer:innen und Künstler:innen versuchen heute vermehrt in Studien zum Materialverhalten, in spekulativem Design und Entwürfen sowie anregenden Visualisierungen die Grenzen der Ästhetik von tabuisierten tierischen Materialien wie Magenledern, Schweineblasen und eben Tierblut auszuloten, indem sie gestalterische Möglichkeiten nutzen, um ihre stoffliche Identität zu beeinflussen – jenseits der Bedingungen von spezialisierten Laboren und Technologien. Sie versuchen den

ehemaligen Abfallstoffen optisch und haptisch ansprechende Ästhetiken, neue Rollen und Funktionen zu geben, die ihnen langfristig die gesellschaftliche Akzeptanz geben könnten, die sie dringend brauchen, will man ihr stoffliches Potenzial ausschöpfen und in reelle Nutzungen überführen.

Die globalen Auswirkungen, seien sie ökologisch oder kulturell, sind bei allen Massenrohstoffen tief- und weitreichend.<sup>5</sup> Ihrer Dominanz und negativen Wirkmächtigkeit zu entkommen, scheint kaum möglich. Doch sie durch Sekundärrohstoffe mehr und mehr zu ersetzen und ihnen mit einer Vielzahl ungenutzter Stoffe in den schönsten Farben und gelungenen Designs den Spiegel vorzuhalten, ist eine Herausforderung, die sich anzunehmen lohnt.

Da Stoffe nicht nur Eignungen haben, bestimmte Funktionen zu übernehmen, sondern auch Neigungen, sich anders zu verhalten, als wir uns das zum Beginn ihrer Nutzbarmachung vorstellen konnten, ist Teil der weltweiten Rohstoffproblematik (Vgl. Soentgen 2020). Stoffe verteilen sich. Sie werden Staub und wirken an Orten, für die wir sie nicht bestimmt haben. Ihre Potenz anzuerkennen und Blut und Staub zu nutzen, da wo sie anfallen, und sie nicht abfallen zu lassen in unserer Wertschätzung, ist eine Chance.

Vom 01.12.–20.12.2022 zeigt das Material-Archiv der Zürcher Hochschule der Künste die Präsentation «**Blut & Staub. Wenn Reststoffe zu Wertstoffen werden ...**» im Toni-Areal.

5 Vgl. aktuelle kulturhistorische Forschungen zu Rohstoffen, z. B. Tschorade, N. (2020): Das schwarze Gold. Eine Stoffgeschichte der Steinkohle im 19. Jahrhundert; Manova, D. (2021): Sterbende Kohle und flüssiges Gold; Beckert, S. (2014): Empire of Cotton. A global History; Klose, Alexander & Steininger, Benjamin (2020): Erdöl. Ein Atlas der Petrochemie.

## Referenzen:

Schiessl, Ulrich (1981): *Ochsenblut. Ein Farbbindemittel und ein Farbname*, in: Denkmalpflege in Baden-Württemberg, Bd. 10, Nr. 3, <https://doi.org/10.11588/nbdpfbw.1981.3>

Soentgen, Jens (2020): *Die Mobilmachung der Materie. Stoffströme und Stoffkreisläufe aus Sicht der stoffgeschichtlichen Forschung* (32–40), in: Zeitschrift für Medienwissenschaft. Jg. 12, Heft 23 (2/2020): Zirkulation, <https://doi.org/10.25969/mediarep/14831>

Abbildung 1, Seite 22:  
Designprojekt Radical Matter, Leonor Kotoun, 2021  
Objekt #FV.22 - Verbundwerkstoff aus Tierblut, tierischer Gelatine und Glycerin, erwärmt

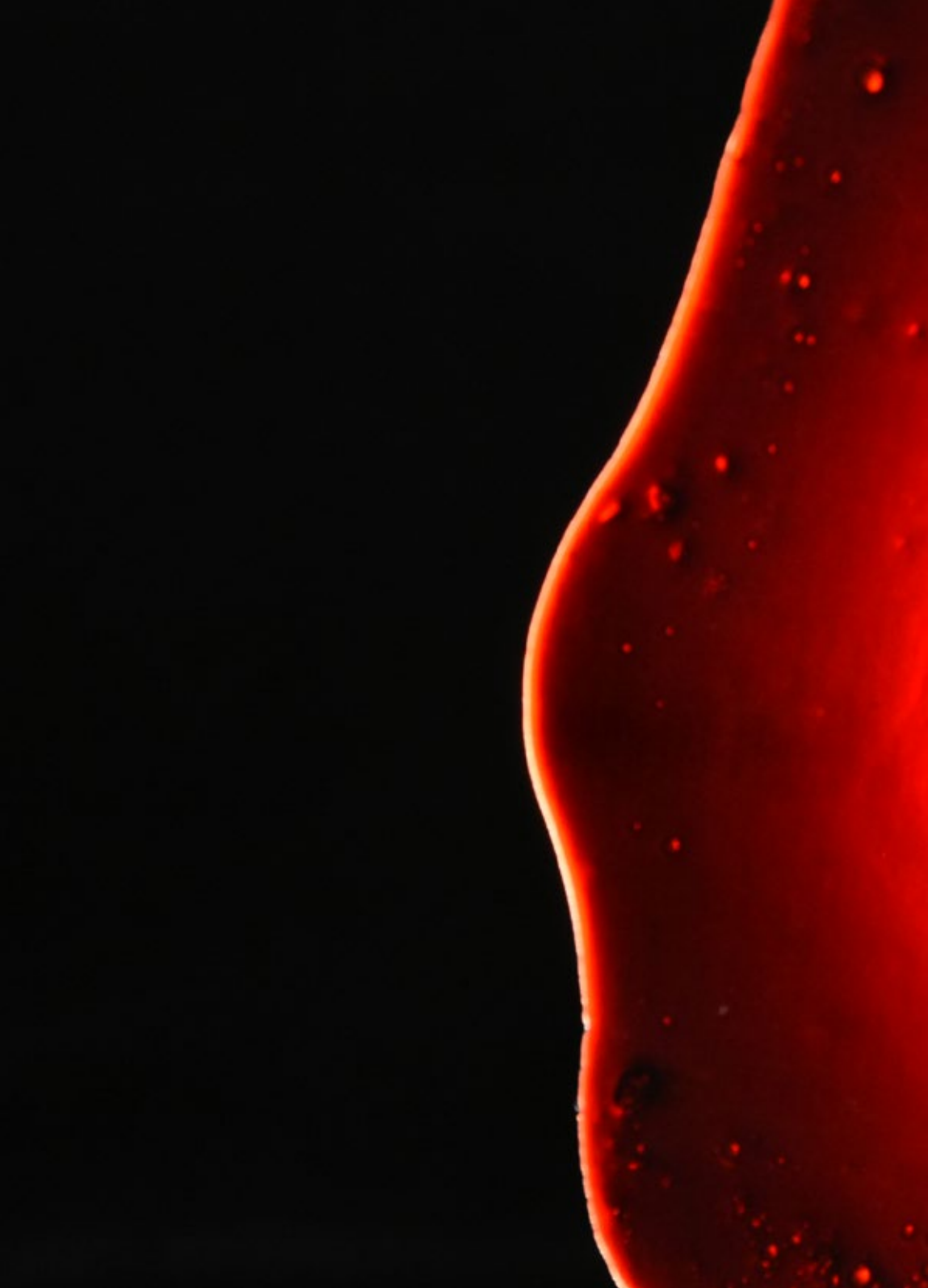
Abbildung 2, Seite 23:  
Designprojekt Radical Matter, Leonor Kotoun, 2021  
Objekt #RB.11 – Biopolymer aus gefriergetrocknetem Tierblut, gepresst

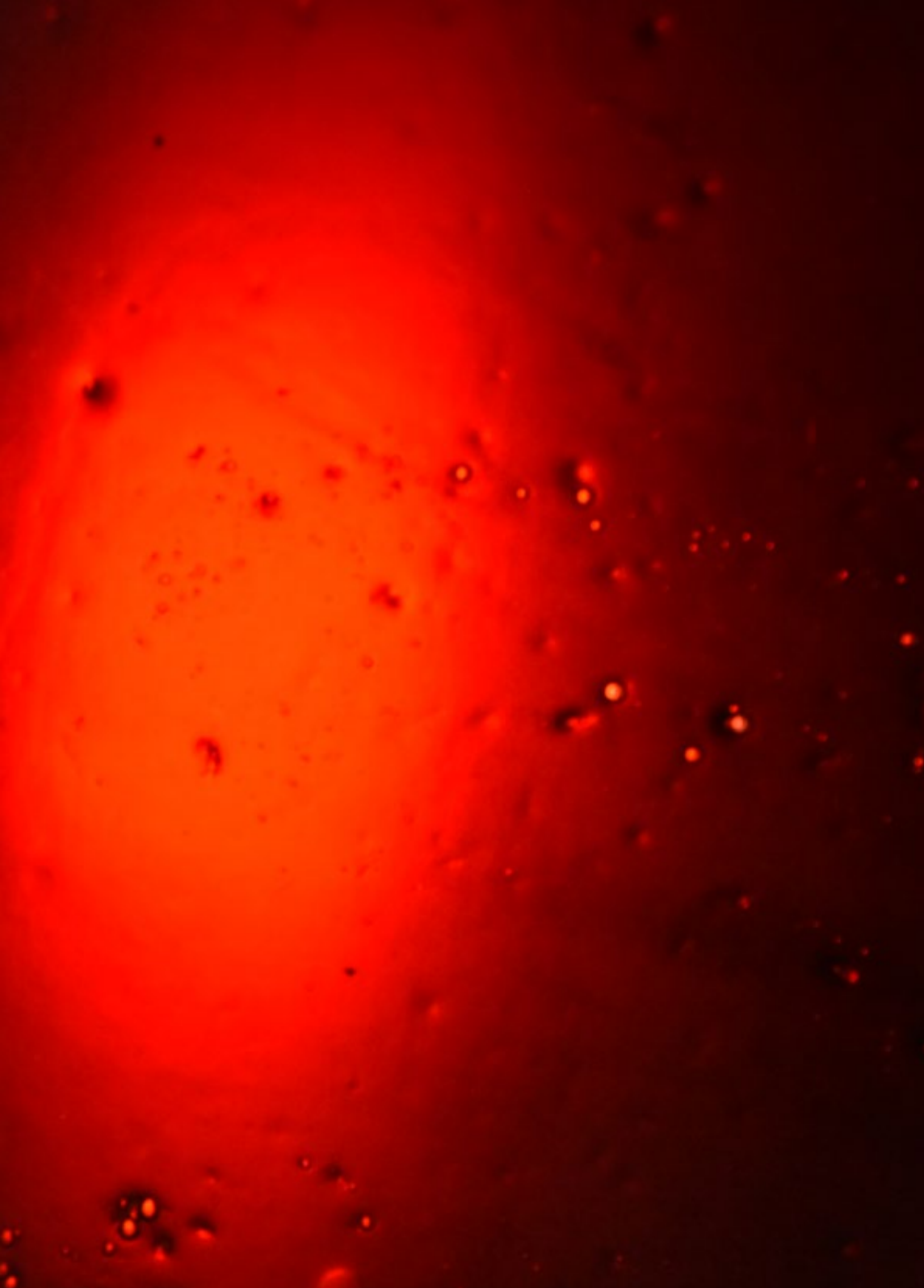
Abbildung 3, Seite 24/25:  
Designprojekt Radical Matter, Leonor Kotoun, 2021  
Objekt #FV.4 - Verbundwerkstoff aus Tierblut und tierischer Gelatine, erwärmt













Nikki Böhler und Nathalie Klauser stehen hinter dem sozialen Unternehmen **Intersections**, welches digitale Ungerechtigkeiten beleuchtet und neue Lösungsansätze für inklusive Innovation entwickelt. Sie hinterfragen bestehende Paradigmen, indem sie betroffene und marginalisierte Personengruppen von Anfang an bei Innovationsprozessen einbeziehen. Beide Gründerinnen haben langjährige Erfahrung aus unterschiedlichen Organisationen an der Schnittstelle zwischen Digitalisierung und Gesellschaft.  
[info@intersections.ch](mailto:info@intersections.ch)

**Nikki Böhler** studierte Volkswirtschaft an der Universität St. Gallen und gründete dort den Social Business Club, um das soziale Bewusstsein der Studierenden zu stärken. Als Vorstandsmitglied der SGG fördert sie soziale Innovation in der Schweiz und als Mitglied im Expertenkomitee des Digital Trust Labels setzt sie sich für mehr Transparenz und Vertrauen im Rahmen der Digitalisierung ein.

**Nathalie Klauser** studierte Publizistik, Politik und Wirtschaftspsychologie an der Universität Zürich. Sie ist Mitglied des Daten-Ethik-Beirats der Datengenossenschaft Midata, fördert als Co-CEO des nationalen Innovation Booster-Programms «Swiss Smart Cities» von InnoSuisse und als Co-Präsidentin der SmartCity Alliance nachhaltige und smarte Ideen für Städte und Regionen. Weiter setzt sie sich für eine inklusive und bürgernahe Digitalisierungspolitik als Vorstandsmitglied von CH++ ein.

**Keywords:** data gap, data justice, data bias, digital intersectionality, digital ethics, digital inclusion

### **Data divides our society, similar to raw materials**

Data is considered as a raw material of the digital age. The comparison between data and conventional commodities is limp on various levels, but their impact on power and injustice unites them. Although data has become as central as commodities, sustainability and equity issues have not yet arrived in the data economy.

Keywords: Data Gap, Datengerechtigkeit, Data Bias, Digitale Intersektionalität, Digitale Ethik, Digitale Inklusion

# Daten spalten unsere Gesellschaft, ähnlich wie Rohstoffe

*Nikki Böhler und Nathalie Klauser*

Daten gelten als Rohstoff des digitalen Zeitalters. Der Vergleich von Daten mit herkömmlichen Rohstoffen hinkt auf verschiedenen Ebenen, deren Auswirkungen auf Macht und Ungerechtigkeiten verbindet sie jedoch. Obwohl Daten mittlerweile eine ebenso zentrale Rolle wie Rohstoffe einnehmen, sind die Themen Nachhaltigkeit und Gerechtigkeit in der Datenökonomie noch nicht angekommen.

## **Der Rohstoff des digitalen Zeitalters?**

Die Behauptung «Data is the new oil» wurde Anfang der Nullerjahre von einem britischen Mathematiker und Unternehmer auf einer Marketing-Konferenz geprägt (Palmer 2006). Die Unternehmen und Geschäftsmodelle, welche in den Folgejahren das stärkste Wachstum verbuchten, schienen von diesem «neuen» Rohstoff zu profitieren (Kershner 2021). Sind Daten also das neue Gold, das neue Öl, das neue Wasser in unserer digitalisierten Gesellschaft?

Unterstützt wird die häufig zitierte Analogie dadurch, dass Daten wie auch Rohstoffe gewonnen und verarbeitet werden und unsere digitalisierte Gesellschaft am Laufen halten. Wie Gold gefiltert, Öl raffiniert und Wasser geklärt, um eine wertigere Nutzbarkeit zu erlangen, werden Daten selektiert, aufbereitet und interpretiert. Ihr Wert ist wie bei Rohstoffen abhängig von ihrer Nutzbarkeit, welche allein durch ihr Vorhandensein noch nicht gegeben ist. Über 99 % des Wassers auf unserer Erde ist nicht trinkbar (National Geographic 2022) und auch bei Daten gehören bis zu 90 % zur Kategorie «Dark Data» (Johnson 2015). Das sind Daten, die

gesammelt und gespeichert, aber nie ausgewertet – teilweise nicht mal gesichtet – werden (Frenkel 2021). Die prozessierten Daten hingegen durchdringen im Zuge der sogenannten Datafizierung (Cukier/Mayer-Schoenberger 2013) mittlerweile fast jeden unserer Lebensaspekte: vom Konsum (bsp. automatisierte, zielgruppenspezifische Werbung und Minimierung der Lagerkapazitäten mittels Verkaufsprognosen) über die Mobilität (bsp. Planung des öffentlichen Verkehrs basierend auf Bewegungsdaten oder selbstfahrende Fahrzeuge) bis zur Kommunikation (bsp. algorithmisch bestimmte Inhaltsanzeige auf sozialen Medien und digitalen Nachrichten). Die breite Einsatzmöglichkeit und der hohe Wert dieser Daten können ähnlich wie bei der Rohstoffgewinnung zur Ausbeutung führen. Auch digitale Grosskonzerne nutzen Menschen im Globalen Süden aus, indem sie Personen zu niedrigsten Löhnen, ohne psychologische Unterstützung und unter stressigen Bedingungen verstörende Inhalte sichten lassen (Steiger 2021). Weltweit haben sich bei Digitalkonzernen missbräuchliche Praktiken etabliert, indem sie Berge an persönlichen Daten basierend auf unlesbaren AGBs (Belioniel 2019) ohne das (Ein-)Verständnis (Cakebread 2017) der Kundschaft sammeln und damit Milliardengewinne erzielen, welche sie mittels unfairer Steuerpraktiken nicht korrekt versteuern (Satyajeet 2022). Zudem werden Daten gemäss dem Prinzip von Angebot und Nachfrage in Märkten bepreist und gehandelt. Auch hier verzerren Quasi-Monopole analog zur Diamantenindustrie (Conklin 2005) die Marktposition in Preis und Innovations-Zugang: Die Big Five (Alphabet, Amazon, Apple, Meta Platforms und Microsoft) dominieren die Datenökonomie, wie die sich häufenden Gerichtsurteile<sup>1</sup> und die Bedenken von supranationalen Aufsichtsgremien<sup>2</sup> zeigen. Diese Monopolstellung verfestigt sich derzeit mit der Entwicklung der künstlichen Intelligenz, die nur den wenigen Unternehmen möglich ist, die enorme Datenmengen horten.

### Ein Vergleich mit Limitationen

Doch der Vergleich von Daten mit analogen Rohstoffen hinkt. Der Wert von Daten entsteht im Gegensatz zu richtigen Rohstoffen hauptsächlich erst in der Verarbeitung und kontextbedingten Anwendung. Die grosse Menge an kostenlosen offen zugänglichen und unfiltrierten Datensätzen im Netz zeigt den tiefen Rohdatenwert an (Lundqvist 2015). Erst durch ihre Spezifizierung, Aufbereitung und Interpretation werden

1 Beispiele von Gerichtsurteilen: Google (2018): <https://netzpolitik.org/2018/google-muss-milliardenstrafe-fuer-faule-taktiken-bei-android-zahlen/>, Amazon (2020): <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/eu-kartellklage-gegen-amazon-101.html>, Facebook (2020): <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/digitec/klage-gegen-facebook-nicht-nur-einen-klick-entfernt-17095966.html> (28.10.2022).

2 UN General Assembly (2018): Promotion and protection of the right to freedom of opinion and expression, <https://freedex.org/wp-content/blogs.dir/2015/files/2018/10/AI-and-FOE-GA.pdf> (28.10.2022).

Daten zu einer nutzbaren Information und können einen Mehrwert schaffen. Auch sind Daten im Gegensatz zu analogen Rohstoffen (vgl. Pelosi 2022) rückführbar: Ihre Bewegung und Verarbeitung kann digital verfolgt und nachvollzogen werden. Und der wichtigste Unterschied: Daten sind nicht erschöpfbar. Sie sind nicht wie bspw. Öl in begrenzter Form vorhanden. Daten bergen also im Gegensatz zu materiellen Rohstoffen wie Gold das Potenzial, als universell anwendbare Informationsquelle allen zugutezukommen. Trotz der aufgeführten Widersprüche in der Analogie lässt sich konstatieren, dass Daten im 21. Jahrhundert wohl einen der wichtigsten Rohstoffe in Wissenschaft und Wirtschaft für den technologischen Fortschritt darstellen.

### **Mit Macht kommt die Verantwortung**

In der Rohstoffindustrie ist ein Trend auszumachen, hin zu mehr Nachhaltigkeit und sozialer Verträglichkeit (World Economic Forum 2022). Diese Bedingungen werden als Voraussetzung gesehen, um langfristig zu wirtschaften. Die Datenindustrie hinkt da noch hinterher. So werden Daten-Centers in der ökologischen Nachhaltigkeitsbewegung noch vernachlässigt (ebd.), tun sich auch in den sozialen Bereichen wie den Arbeitsbedingungen schwer (Laeri 2019a), und auch gesellschaftlich relevante, selbstauferlegte ethische Kodizes der Big-Tech-Konzerne werden gebrochen (Harwell/Tiku 2020). Daten sind genauso wie Rohstoffe eine Form von gesellschaftlicher Macht geworden. Daten können genutzt werden, um Ungerechtigkeiten aufzudecken, die Gesundheitsversorgung zu verbessern oder die Klimakrise zu bekämpfen. Sie können aber auch dazu dienen, zu diskriminieren, zu überwachen und Privilegien auszuspielen. Dieses Potenzial zum positiven gesamt-gesellschaftlichen Fortschritt einerseits und zur missbräuchlichen Macht-Zementierung andererseits macht es unumgänglich zu fragen: Wer entscheidet, welche Daten gesammelt werden? Wie werden diese Daten gesammelt, bewertet und genutzt? Wer hat die Kontrolle über Daten und profitiert davon?

### **Programmierte Voreingenommenheiten**

Voreingenommenheiten sind bewusst und unbewusst in uns allen verankert, wie die folgende Kurzgeschichte veranschaulicht:

Vater und Sohn fahren im Auto. Sie haben einen schweren Unfall, bei dem der Vater sofort stirbt. Der Bub wird mit schweren Kopfverletzungen in ein Krankenhaus gebracht. Er wird in den OP-Saal gefahren, wo schon die diensthabenden Chirurgen warten. Als sie sich jedoch über den Jungen beugen, sagt jemand aus dem Chirurgen-Team mit erschrockener Stimme: «Ich kann nicht operieren – das ist mein Sohn!» (March 2016)

Das erstmalige Lesen der Geschichte an einer Vorlesung der Uni Zürich führt bei einem Grossteil von Studierenden zu Irritationen und Ratlosigkeit. Sogar weibliche Kommilitoninnen denken oft nicht an die Option der Mutter als Chirurgin (Scherer 2022). Dieses Beispiel illustriert eine mögliche Verzerrung in der Lesart von Daten.

Wie auch bei analogen Rohstoffen werden in allen Etappen der Datenverarbeitung Ungerechtigkeiten eingebettet: in der Sammlung, Auswertung und Anwendung. Beim Sammeln der Daten entstehen bereits Verzerrungen. Denn das Vorhandensein von Datensätzen selbst spiegelt ein verborgenes Ungleichgewicht in den institutionellen Infrastrukturen und den gesellschaftlichen Machtverhältnissen wider. Wikipedia zum Beispiel scheint eine reichhaltige und vielfältige Datenquelle zu sein. Aber weniger als 18 % der biografischen Einträge auf der Website sind über Frauen (Zou/Schiebinger 2018). Artikel über Frauen sind häufiger mit Artikeln über Männer verlinkt als umgekehrt, wodurch Männer für Suchmaschinen besser sichtbar sind. Je nachdem, wie Daten methodisch verarbeitet werden, können sie so ungewollt nicht nur geschlechtsspezifische, sondern auch ethnische und kulturelle Vorurteile enthalten und verstärken (ebd.).

Nicht nur Wikipedia, sondern die Datensammlung und -verarbeitung allgemein wird aktuell überwiegend von westlichen, weissen, männlichen Personen der Technikbranche geprägt (D'Ignazio/Klein 2020). Dadurch entstehen fehlende, unvollständige und verzerrte Datensätze. Die Verarbeitung solcher Daten wird branchentypisch als «garbage in, garbage out» bezeichnet. In der Auswertung wie auch Modellierung der Daten für automatisierte Entscheidungssysteme kommen zusätzlich persönliche Biases der Datenanalyt:innen zum Tragen und auch in diesem Prozessschritt werden betroffene Personengruppen selten eingebunden. Dies führt zu voreingenommenen und verzerrten, falschen Resultaten – sichtbar in Analysen, Produkten, Innovationen und Algorithmen (Perez 2019). In der Anwendung dieser Resultate verschärfen fehlendes Empowerment der betroffenen marginalisierten Personengruppen und Intransparenz im Prozess (Courtland 2018) und der Verarbeitung das Problem weiter.

### **Datenbasierte Ungerechtigkeit**

Durch Datenlücken, -voreingenommenheiten und -fehlbewertungen werden Ungleichheiten verstärkt, Zugänge versperrt und Lösungen für gewisse Personengruppen verhindert. Die folgende «Smart City»-Umsetzung illustriert dies deutlich: Viele Städte haben das Problem von Schlaglöchern im Strassenbelag. Die Stadt Boston beschloss, dieses Problem mit einer technischen Applikation anzugehen. Diese nutzte den internen Beschleunigungsmesser des Mobiltelefons, um den Ruck eines Autos zu erkennen, das über ein Schlagloch fuhr, und übermittelte automatisch via GPS den Ort des Schlaglochs an die Stadtbehörden. So wussten Mitarbeitende der Strasseninstandhaltung genau, wo die Löcher zu reparieren wären. In der



Realität zeigte sich, dass vorwiegend Meldungen aus wohlhabenden Gegenden eintrafen, da der Besitz eines Autos und neueren Smartphones damit korrelierte. Streng nach diesem Datensatz zu reparieren, löst weder die generelle Schlaglochproblematik, sondern verschlimmert soziale Ungerechtigkeiten in der Stadt (Hand 2020). Dies ist nur eine exemplarische Veranschaulichung von zahlreichen Benachteiligungen, welche sich in der Datenökonomie des letzten Jahrzehnts grösstenteils unentdeckt auswirkten (Perez 2019). Während in der Rohstoffindustrie bereits ein Bewusstsein und längere Diskussionen über die Gefahren und Risiken im Gange sind, scheint in der Datenökonomie noch weitestgehend unklar: Wo werden keine Daten gesammelt und welchen Effekt haben diese Datenlücken auf Prozesse und die Gleichberechtigung aller Personengruppen? Welche Wirkung auf die Lebensrealität von Individuen und unsere Gesellschaft haben Daten, die sehr einseitig sind, nur bestimmte Personengruppen berücksichtigen und andere ausschliessen? Klar ist: Menschen werden basierend auf sich teilweise überkreuzenden Merkmalen (Geschlecht, Rasse, Status, Alter, Beeinträchtigung etc.) digital diskriminiert (Zheng/Walsham 2021).

---

*Wer entscheidet, welche Daten gesammelt werden? Wie werden diese Daten gesammelt, bewertet und genutzt? Wer hat die Kontrolle über Daten und profitiert davon?*

Die Beispiele dafür häufen sich: Google Maps sind grösstenteils nicht barrierefrei: Wenn Strecken mit einem Kinderwagen oder im Rollstuhl befahren werden, kommt Mensch plötzlich nicht weiter. Hunderte Arbeitgebende schalten ihre Werbeinserate auf Facebook und LinkedIn gezielt nur an Menschen unter 36 Jahre und schliessen ältere potenzielle Arbeitnehmende so von Anfang aus (Laeri 2019b). Kommerzielle Gesichtserkennungssysteme klassifizieren das Geschlecht viel häufiger falsch, wenn sie dunkelhäutige Frauen statt hellhäutige Männer vor sich haben, mit einer Fehlerquote von 35 % gegenüber 0,8 % (Buolamwini/Gebru 2018).

### **Lösungsansätze für mehr Datengerechtigkeit**

Um auch in der Datenindustrie Gerechtigkeit voranzubringen, braucht es ein stärkeres Bewusstsein und eine neue Herangehensweise. Daten sind nicht neutral und emotionslos, sondern prägen unsere Lebensrealität auf voreingenommene Weise. Die Relevanz von Datenlücken und datengeprägter Ungerechtigkeiten muss mehr Aufmerksamkeit erhalten, und es gilt, diese Themen transparent aufzuarbeiten. Noch

sehr vereinzelt und isoliert sind erste Ansätze innerhalb unternehmerischer Ethikgrundlagen<sup>3</sup>, der Community<sup>4</sup> und alternativer<sup>5</sup> Plattformen, verstärkter themenspezifischer wissenschaftlicher Publikationen und politischer Diskussionen erkennbar. Datengerechtigkeit bietet ein kollaboratives Feld für neue Lösungsansätze zwischen zivilgesellschaftlichen NGOs, Sozial-, Geistes- und technischen Akademien, Unternehmen und Behörden. Dabei müssen in allen Prozessschritten, wo Daten bzw. digitale Services und Produkte eingesetzt werden, betroffene und marginalisierte Personengruppen nicht nur mitgedacht, sondern konsequent involviert werden. Dafür braucht es neue Standards und Prozesse für die Datensammlung, -auswertung und -anwendung von Unternehmen und Behörden. So stellen wir sicher, dass die Digitalisierung langfristig allen zugutekommt.

3 <https://digitaltrust-label.swiss/>

4 <https://data2x.org/>

5 <https://www.midata.coop/>

## Referenzen:

- Beloniell, U. et al. (2019): *The Duty to Read the Unreadable*, in: Boston College Law Review, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3313837> (28. Oktober 2022).
- Buolamwini, J. und T. Gebru (2018): Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification. Proceedings of Machine Learning Research, <https://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a.html> (30. Oktober 2022).
- Cakebread, C. (2017): You're not alone, no one reads terms of service agreements. Business Insider, <https://www.businessinsider.com/deloitte-study-91-percent-agree-terms-of-service-without-reading-2017-11?r=US&IR=T> (28. Oktober 2022).
- Conklin D. W. et al. (2005): De Beers and the Global Diamond Industry. Ivey publishing, <https://hbsp.harvard.edu/product/905M40-PDF-ENG> (28. Oktober 2022).
- Courtland, R. (2018): *Bias detectives: the researchers striving to make algorithms fair*, in: Nature 558(7710): 357–360, doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-018-05469-3>
- Cukier, K. N. und V. Mayer-Schoenberger (2013): The Rise of Big Data. Foreign Affairs, <https://www.foreignaffairs.com/articles/2013-04-03/rise-big-data> (3. November 2015)
- D'Ignazio C. und F. K. Klein (2020): *Data Feminism*. The MIT Press.
- Frenkel, K. A. (2021): «*Is Data Collection a Waste of Time and Resources?*», in: CIO Insight, <https://www.cioinsight.com/it-strategy/is-data-collection-a-waste-of-time-and-resources/> (28. Oktober 2022).
- Hand, David J. (2020): *Dark Data: Why What You Don't Know Matters*. Princeton University Press.
- Harwell, D. und N. Tiku (2020): *Google's star AI ethics researcher, one of a few Black women in the field, says she was fired for a critical email*, in: The Washington Post, <https://www.washingtonpost.com/technology/2020/12/03/timnit-gebru-google-fired/> (30. Oktober 2022).
- Johnson, H. (2015): «Digging up dark data: What puts IBM at the forefront of insight economy». SiliconANGLE, <http://siliconangle.com/blog/2015/10/30/ibm-is-at-the-forefront-of-insight-economy-ibminsight/> (3. November 2015).

- Kershner, M. (2021): *Data is the New Oil*, in: Forbes, <https://www.forbes.com/sites/theyec/2021/07/15/data-isnt-the-new-oil--time-is/?sh=550a4af935bb> (28. Oktober 2022).
- Laeri, P. (2019a): *Die neuen digitalen Tagelöhner*, in: Blick Online, <https://www.blick.ch/meinung/kolumnen/aufbruch-mit-patrizia-laeri-die-neuen-digitalen-tageloehner-id15545161.html> (30. Oktober 2022).
- Laeri, P. (2019b): *Zeitphänomen Altershass*, in: Blick Online, <https://www.blick.ch/meinung/kolumnen/aufbruch-mit-patrizia-laeri-zeitphaenomen-altershass-id15590346.html> (30. Oktober 2022).
- Lundqvist, B. et al. (2015): Open data and Competition Law: Some Issues Regarding Access and Pricing of Raw Data. HeinOnline, <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/mujlt9&div=21&id=&page=> (28. Oktober 2022).
- March, E. (2016): I told a kid a riddle my dad told me when I was 7. His answer proves how far we've come. Upworthy, <https://www.upworthy.com/i-told-a-kid-a-riddle-my-dad-told-me-when-i-was-7-his-answer-proves-how-far-weve-come> (30. Oktober 2022).
- National Geographic (2022): Earth's Freshwater. Education Guide, <https://education.nationalgeographic.org/resource/earths-fresh-water> (28. Oktober 2022).
- Palmer, M. (2006): Data is the New Oil. ANA Marketing Maestros, [https://ana.blogs.com/maestros/2006/11/data\\_is\\_the\\_new.html](https://ana.blogs.com/maestros/2006/11/data_is_the_new.html) (28. Oktober 2022).
- Pelosi, D. et al. (2022): Gold: Die schwierige Suche nach Transparenz. SRF Radio Trend, <https://www.srf.ch/audio/trend/gold-die-schwierige-suche-nach-transparenz?id=12276022> (28. Oktober 2022).
- Perez, C. C. (2019): *Invisible Women: Exposing Data Bias in a World Designed for Men*. Abrams Press: New York.
- Satyajeet, M. (2022): Western tech companies saving billions in taxes in the global south. netzpolitik.org, <https://netzpolitik.org/2022/series-on-digital-colonialism-western-tech-companies-saving-billions-in-taxes-in-the-global-south/> (28. Oktober 2022).
- Scherer, A. (2022): *Consumer Behavior in the Digital Age*. Lecture at University of Zurich.
- Steiger M. et al. (2021): The Psychological Well-Being of Content Moderators. CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, [https://crowd.cs.vt.edu/wp-content/uploads/2021/02/CHI21\\_final\\_\\_The\\_Psychological\\_Well\\_Being\\_of\\_Content\\_Moderators-2.pdf](https://crowd.cs.vt.edu/wp-content/uploads/2021/02/CHI21_final__The_Psychological_Well_Being_of_Content_Moderators-2.pdf) (3. November 2015).
- Tost, M. et al. (2022): *Nachhaltiger Bergbau 2050*, in: BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 167: 151–157.
- UN General Assembly (2018): Promotion and protection of the right to freedom of opinion and expression, <https://freedex.org/wp-content/blogs.dir/2015/files/2018/10/AI-and-FOE-GA.pdf> (28. Oktober 2022).
- World Economic Forum (2022): How data centres can join the circular economy to become greener, <https://www.weforum.org/agenda/2022/07/datacentres-must-join-the-circular-economy-to-become-greener/> (30. Oktober 2022).
- Zheng, Y. und G. Walsham (2021): *Inequality of what? An intersectional approach to digital inequality under Covid-19*, in: Information and Organization 31 (2021): 1–6, <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2021.100341>
- Zou, J. und L. Schiebinger (2018): *AI can be sexist and racist – it's time to make it fair*, in: Nature 559: 324–326, <https://www.nature.com/articles/d41586-018-05707-8> (30. Oktober 2022).



**Dr. Daniel Stanislaus Martel** ist seit Januar 2021 Verlagsleiter der Finanzplattform Point de Mire in Genf, wo er von 2015 bis 2018 Chefredaktor war. Zuvor war er in Kabul aktiv als Regierungsberater der Weltbank für die Stärkung des Privatsektors, u. a. durch einen Inkubator für Unternehmerinnen, und zuvor als Fachhochschuldozent in Ökonomie und Management. Ferner ist er Mitglied der Preisjury der Internationalen Messe für Erfindungen in Genf. Daneben ist er Erwachsenenbildner SVEB und hält Vorträge. [d.martel@pointdemire.ch](mailto:d.martel@pointdemire.ch)

**Keywords:** Natural resources, Switzerland, Swiss Industry, metal raw materials, sustainability, resource efficiency

### **Resource Supply: What Future Strategy for Switzerland?**

Within the Swiss metalworking industry, the corporations are responsible for obtaining the resources, whereas the government focuses on the underlying foreign trade agreements. Over the last decades the supply has become increasingly insecure. As a result, the actors concerned have been pleading in favour of an active government policy. The Federal Council has been rejecting this approach, as it confirmed in 2021. How could tomorrow's Swiss resources policy look like? Based on the double assumptions that the government may pursue its current policy or shift towards an active role, and that the metalworking industry may choose among these same options, four scenarios are plausible. All of them reveal opportunities for the Swiss government to build up a global reputation as a pioneer in resource efficiency. The main difference among them lies in the degree the Swiss political and industrial actors are committed to this role.

# **Rohstoffversorgung: Fragen zur zukünftigen Sicherungsstrategie der Schweiz**

*Daniel Stanislaus Martel*

---

Die schweizerische metallverarbeitende Industrie deckt ihren Bedarf an Metallrohstoffen über Importe durch die Unternehmen. Der Bund ermöglicht dies durch Aussenhandelsabkommen. In den letzten Jahrzehnten ist die Versorgungsunsicherheit für Metallrohstoffe stark gestiegen. Daher wurden Forderungen nach einer aktiven Ressourcenpolitik der Landesregierung laut. Der Bundesrat lehnt eine solche jedoch ab, wie er zuletzt 2021 bestätigte. Wie könnte es weitergehen? Die Annahme einer gleichbleibenden oder sich ändernden Bundespolitik sowie eines ebenso agierenden Industriesektors ergeben vier mögliche Szenarien. Allen vier gemeinsam sind die Chancen, welche das Einsparen von Rohstoffen durch die MEM-Industrien für einen erleichterten Aussenhandel unter Federführung des Bundes bietet.

Schweizer Erzeugnisse benötigen, wie alle anderen Güter, Ressourcen. An Industriestandorten werden daher Überlegungen zur Nachschubsicherung angestellt. Traditionell sind hiezulande die Unternehmen für die Ausgangsmaterialien verantwortlich. Angesichts der zunehmenden Unsicherheiten fordern staatliche wie private Akteure eine Rohstoffstrategie der Schweiz. Diese betrifft vor allem die auf Metallrohstoffen beruhende Maschinen-, Elektro-, Metall-Industrie, kurz MEM genannt.

Wie könnte eine solche aussehen? Ein Einblick in die heutige Situation und vier Zukunftsszenarien bilden den Versuch einer Antwort.

### **Rohstoffe als Grundlage aller Industrieprodukte**

Metallrohstoffe bilden den Ausgangspunkt für Eisen, Stahl und Legierungen. Dazu kommen Edelmetalle wie Gold oder Platin und die Seltenen Erden (Bardi 2013: 154). Diese Materien sind oft geografisch in instabilen Ländern konzentriert (Gandenberger et al. 2010). Eine Materie wird dann zum Rohstoff, wenn sie sich für eine Nutzung «eignet» (Bardi 2013: 73–85). Rohstoffe wurden übrigens nie «vergeudet». Technische Realisationen waren immer optimal in ihrer Zeit (Basalla 1988: 207–218). Heutiges Ziel ist die Kreislaufwirtschaft, d. h., Produkte sollen die Rückgewinnung aller Ausgangsmaterialien ermöglichen (BAFU 2016). Hintergrund dazu ist deren um 1970 erkannte Endlichkeit (Bardi 2013: 220–223). Ihr optimaler Einsatz ist als Ressourceneffizienz ein Begriff (Roth 2021). Ein weiteres Thema ist der Abbau, der vorwiegend im Globalen Süden stattfindet und mit Menschenrechtsverletzungen und Umweltzerstörungen verbunden ist. Dazu kommt eine Preispolitik, die an den internationalen Rohstoffmärkten des Globalen Nordens bestimmt wird. Vermehrt erkennen Involvierte jedoch die Herausforderungen dieses Ungleichgewichts (Bardi 2013: 21–28).

### **Rohstoffnachfrage im gesellschaftlichen und ökonomischen Kontext**

Die Nachfrage nach Metallrohstoffen in der Schweiz ist alt. Ursprünglich wurden jene auch hierzulande abgebaut, bis 1967 das letzte Bergwerk schloss (Hugger 1994). Während der Belle Epoque wurden Metallrohstoffe Importgut (Hauser 2010). Ende des 19. Jahrhunderts gehörten darauf basierende Schweizer Erzeugnisse bereits zur Weltspitze und die Schweiz war global vernetzt (Müller 2010). Nach 1945 wurde die Rohstoffbeschaffung Teil der Aussenhandelspolitik der Schweiz, welche während Vernehmlassungen auch von Wirtschaftsakteuren mitgestaltet wurde. Die konkrete Beschaffung war Sache der Unternehmen (Balaster 2012).

Bis heute fusst die Schweizer Rohstoffeinfuhr auf vier institutionellen Rahmen. Die ersten beiden sind bi- und multilaterale Verträge mit Abbauländern sowie Freihandelsabkommen. Die Mitgliedschaft in oder die Assoziierung mit regionalen Staatenbünden ist eine weitere Option. Der bedeutendste ist die Europäische Union (EU). Ihre Vorläuferin, die Europäischen Gemeinschaften von 1957, und die Europäische Freihandelsassoziation (EFTA) von 1960 mit der Schweiz als Gründungsmitglied deckten Metallrohstoffe ab (Efta 2020). Schliesslich bildeten sich globale Referenzsysteme heraus, um den Welthandel zu verflüssigen. 1948 trat das Allgemeine Zoll- und Handelsabkommen (GATT) in Kraft (Fedlex 2003). Rohstoffe galten als Handelsware. Die Schweiz trat 1960 bei. Im selben Jahr gehörte sie zu den 20 Begründern der Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und

Entwicklung (OECD). Industriestaaten versuchen dort Antworten auf globale Fragen wie Ressourcen zu finden (Oecd 2022). 1964 gründeten Länder des Globalen Südens die Konferenz für Handel und Entwicklung der Vereinten Nationen (UNCTAD), welche auch Rohstoffe betrifft (Unctad 2014). 1972 schloss die Schweiz ein Freihandelsabkommen mit den Europäischen Gemeinschaften (EDA 2014: 6–7). In den 1970er Jahren erreichte die Debatte über die Umwelteinflüsse der Industrialisierung die Schweiz. Ferner kritisierten nicht nur linke Kreise zunehmend die Beziehungen mit den Rohstoffländern. In den 1990er Jahren durchdrang mit der einsetzenden Globalisierung die Furcht vor der Desindustrialisierung durch Abwanderung das Land (Gartner 2016). 1999 und 2004 unterzeichneten die Schweiz und die EU die Bilateralen I und II, welche MEM-Exporte erleichterten und Umweltprogramme förderten (EDA 2014: 7–9). Um 2010 reduzierte China die Ausfuhr gewisser Monopolrohstoffe. Dies führte in den Industrieländern zu einem Umdenken hin zu Wiederverwertung und Ressourceneffizienz (Bardi 2013: 286–293). Am 26. Mai 2021 brach der Bundesrat die neuen Verhandlungen mit der EU ab. Erste negative Folgen etwa in der Umweltforschung werden spürbar (Sapart 2021). Die Schweiz dürfte daher ihre Aussenhandelsstrategie weiterhin auf den aus ihrer Sicht sachdienlichen Rahmen ausrichten.

### **Welche Rohstoffpolitik verfolgt die Schweiz?**

Bereits seit längerer Zeit machten sich staatliche und private Entscheidungsträger:innen in der Schweiz Gedanken zur Rohstoffversorgung (Kohl 2010). Seit über einem Jahrzehnt verunsichern Finanzkrisen, geopolitische Verwerfungen, zunehmend unberechenbare Anbieter, Pandemien, Kriege und der Verhandlungsabbruch mit der EU das Land. Antworten auf diese Fragen lieferte der Bundesrat in seinem Bericht zur Aussenwirtschaftspolitik 2008 (Bundesrat 2009: 21–22). Grundsätzlich sollte der Staat als internationales Handlungssubjekt die globalen Rahmenbedingungen für Rohstoffbezug optimieren. Effektiv verantwortlich für den Nachschub bleibt die Privatwirtschaft. Ungeachtet dessen forderten mehr und mehr Akteure, darunter Swissmem, der Dachverband der MEM-Industrie, vom Staat eine aktive Rolle in der Rohstoffsicherung (Kohl 2010).

2011 beantwortete der Bundesrat abschlägig eine Interpellation aus dem Ständerat zur Schaffung eines Rohstoffgremiums (Germann 2011). In einer Studie in Zusammenarbeit mit Swissmem gaben 2014 elf Prozent der Mitglieder Risiken im Zusammenhang mit Rohmaterialien an, 60 Prozent dagegen sahen die Frankenstärke als grösste Herausforderung (Schlaepfer et al. 2014: 13–16). Im Folgejahr publizierte das Bundesamt für Umweltschutz Empfehlungen für eine ressourceneffiziente und wiederverwertende Schweiz (BAFU 2016). 2018 bestätigte der Bundesrat in seiner Bestandsaufnahme des nationalen Rohstoffsektors eine Verlagerung von Wertschöpfung nach Asien und die steigende Absorption von Ressourcen

durch China (Bundesrat 2018b: 25–27). Im selben Jahr bekräftigte er in seinem Bericht zur Versorgung des Landes mit Seltenen Erden deren Notwendigkeit als Industriequelle. Die Mehrzahl der MEM-Firmen Sorge durch Liefervereinbarung und die Suche nach Substituten vor. Entscheidend seien die Rahmenbedingungen und die Öffnung des Landes. Daneben führt der Bund seine Forschungspolitik fort, etwa zur Rückgewinnung von Engpassstoffen (Bundesrat 2018a: 8–16). Swissmem ihrerseits riet den Mitgliedern, ihre Ressourcenabhängigkeit zu reduzieren (Kohl 2019).

2021 bestätigte der Bundesrat, dass die Rohstoffstrategie Teil des allgemeinen Aussenhandels bleibe, welcher der UNO-Nachhaltigkeitsstrategie verpflichtet sei. Dazu müsse auch der Importbedarf dank Ressourceneffizienz der Firmen sinken (Bundesrat 2021: 4–6). Der im selben Jahr veröffentlichte Aussenhandelsbericht des Eidgenössischen Departements für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF bestätigte, dass der Bund sich weiterhin auf seine internationale Rolle als Unterhändler konzentriere, um die internationale Integration des Landes zu fördern (Wbf 2021: 13–17). Innenpolitisch sollten Branchenverbände, die Wissenschaft und die Zivilgesellschaft in die Gestaltung des Aussenhandels miteinbezogen werden (Wbf 2021: 46–49). Die Landesregierung hielt einmal mehr an ihrer langjährigen Rohstoffpolitik durch internationale Abkommen mit anderen Ländern und regionalen Staatenbünden und national durch optimale Rahmenbedingungen für die Industrie fest.

### **Die Schweiz zwischen globaler Aussenpolitik und nationaler Standortoptimierung**

Die Eidgenossenschaft wird vorerst ihren heutigen Kurs weiterverfolgen, nicht zuletzt aufgrund der zeitverzögerten Auswirkung von Entscheiden auf Politik und Verwaltung (Fischer 2011: 15–21). Rasche Variationen des Rohstoffangebotes sind demgegenüber möglich. So könnten jene plötzlich weniger verfügbar sein durch Umstürze in Lieferländern, Störungen der Logistik oder den Wegfall von Halbfabrikaten durch soziale Unruhen. Seitens der Schweizer Nachfrage sind ebenfalls raschere Veränderungen möglich als beim Staat. So können neue Verfahren die Rückgewinnung steigern, neue Produkte weniger Rohstoffe benötigen oder neue Technologien Engpassrohstoffe überflüssig machen (Bardi 2013: 274–281). Die Politik könnte daher plötzlich «überholt» sein (Linder 2010). Landesregierung und Privatwirtschaft stehen in Wechselwirkung zueinander, denn Entscheide des Bundesrates zur Handelspolitik oder nationale Programme zur Ressourceneffizienz haben ebenso Auswirkungen auf Rohstoffimporte wie disruptive Produkte mit tiefem Ressourcenbedarf. Je besser die Standortbedingungen aus Sicht der MEM-Akteure und je mehr diese ihre Ressourcenabhängigkeit reduzieren, desto weniger anfällig sind sie gegenüber Verknappung des Metallrohstoffangebots.



Die Landesregierung kann ihren bisherigen Kurs fortsetzen. Sie kann auch eine aktive Rolle spielen und versuchen, Engpässen präventiv zu begegnen, etwa durch Pflichtlager für Rohstoffe oder eine jährliche Effizienzkonferenz. Im selben Sinne können die MEM-Akteure ihre heutige Ressourcenpolitik fortschreiben oder ändern. So ist ein jährlicher Preis an das Unternehmen, welches am meisten Rohstoffe einspart, vorstellbar. Die je zwei mal zwei Optionen lassen sich als 2 x 2-Matrix mit insgesamt vier Beziehungsfeldern darstellen (Lowy et al. 2004: 4–5) (siehe Tabelle 1). Diese bildet die Vorstufe zur Szenarien- oder Zukunftsmatrix (Martel 2020).

Die beiden Handlungsoptionen von Staat und MEM-Akteuren führen zu folgenden Möglichkeiten:

- Die Schweizer Landesregierung behält den bisherigen Weg bei: Der Bund setzt weiterhin auf den heutigen Freihandel und konzentriert sich auf seine Rolle als internationales Handlungssubjekt. Innenpolitisch führt er die derzeitigen Massnahmen und Forschungsprogramme zugunsten des MEM-Sektors fort.
- Die Schweizer Landesregierung schlägt neue Wege ein: Der Bund löst seinen bisherigen Kurs durch disruptive Initiativen in Bezug auf Metallrohstoffe ab und übernimmt international und national eine Führungsrolle. Mögliche Beispiele sind eine jährliche internationale Ressourcenkonferenz, neue Programme an den Hochschulen oder Steuerrabatte für besonders effiziente und/oder wiederverwertende MEM-Unternehmen.
- Die MEM-Akteure behalten den bisherigen Weg bei: Die industriellen Nachfrager von Metallrohstoffen führen ihre erfolgreichen Strategien der laufenden Effizienzsteigerung durch Innovation fort, bleiben führend auf dem Weltmarkt und verhindern die Deindustrialisierung des Landes.
- Die MEM-Akteure schlagen neue Wege ein: Die verarbeitenden Industrien steigern gezielt und koordiniert ihre Ressourceneffizienz durch nationale und internationale Programme und verringern so den Importbedarf. Sie bringen disruptive Produkte auf den Markt, beteiligen sich an Forschungs- und Ausbildungsinitiativen, erhalten dafür Auszeichnungen und/oder Unterstützung vom Staat und beeinflussen den Weltmarkt.

Gestützt auf die Wechselwirkung dieser Annahmen ergeben sich vier Szenarien gemäss Tabelle 2. Die Schweiz von morgen lässt sich je nach Szenario etwa wie folgt skizzieren:

- **Technologietreiber:** Als Schlüsselindustrie stärkt der MEM-Sektor die Stellung der Schweiz im Welthandel. Dies ist der beste Garant gegen die Deindustrialisierung. Arbeitsplätze und Kompetenzen bleiben erhalten und folgen den globalen Märkten.

- Nachhaltigkeitspionier: Bund und Privatwirtschaft ändern idealerweise koordiniert ihre Strategien, um sich in einer unberechenbarer werdenden Welt zu behaupten. Die Folge sind neuartige politische und technologische Lösungen zur Nachhaltigkeit. Dadurch wird die Schweiz weltweit zum Pionier der diplomatischen und wirtschaftlichen Nachhaltigkeit weit über die Metallrohstoffe hinaus.
- Nachzügler: Der Bund setzt weiterhin auf den Freihandel und fördert die Weiterentwicklung der nationalen Kompetenzen im Bereich der Ressourceneffizienz. Die MEM-Akteure behalten ihren erprobten Kurs der permanenten Innovation bei, müssen aber gegen wachsende Konkurrenz ankommen.
- Rohstoffschrittmacher: Die Eidgenossenschaft lanciert aussenpolitische Initiativen im Hinblick auf Nachhaltigkeit bei den Metallrohstoffen und ergänzt diese durch gezielte Massnahmen zugunsten der MEM-Akteure. Diese profitieren davon, ändern aber ihren Kurs nicht grundlegend.

### **Welche Rohstoffstrategie für morgen?**

Keines der vier Szenarien nimmt eine Zukunft vorweg. Sie dienen vielmehr als Entscheidungshilfe in der Gegenwart. Je nach den Beschlüssen der Landesregierung und den nächsten Initiativen der MEM-Akteure sowie der gegenseitigen Beeinflussung tendiert die Schweiz in die eine oder andere Richtung. Dazu wird jedoch wesentlich, wie beide Seiten die globalen Ereignisse und die nationalen Rahmenbedingungen einschätzen. Entscheidend wird der Wille der politischen Eliten, die Schweiz von morgen als international vernetztes und wirtschaftlich konkurrenzfähiges Land zu erhalten, und der MEM-Akteure, sich weiterhin zum Standort Schweiz zu bekennen.

**TABELLE 1**

		<b>Schweizer Landesregierung (Bundesrat)</b>	
		<b>Fortsetzung bisheriger Wege</b>	<b>Einschlagen neuer Wege</b>
<b>MEM-Akteure (Dachverbände und einzelne Firmen)</b>	<b>Einschlagen neuer Wege</b>	Der Bund setzt bisherigen Kurs im Welthandel sowie seine bisher praktizierte innenpolitische Standortoptimierung fort. MEM-Firmen und Dachverbände räumen der Ressourceneffizienz höchste Priorität durch disruptive Produkte und Verfahren ein.	Der Bund fokussiert sich international auf Rohstoffnachhaltigkeit und richtet sich national auf maximale Ressourceneffizienz aus. MEM-Firmen und Dachverbände räumen der Ressourceneffizienz höchste Priorität durch disruptive Produkte und Verfahren ein.
	<b>Fortsetzung bisheriger Wege</b>	Der Bund setzt bisherigen Kurs im Welthandel sowie seine bisher praktizierte innenpolitische Standortoptimierung fort. MEM-Firmen und Dachverbände setzen ihren bisherigen Kurs bezüglich Metallrohstoffen fort und bedienen den Weltmarkt wie bisher.	Der Bund fokussiert sich international auf Rohstoffnachhaltigkeit und richtet sich national auf maximale Ressourceneffizienz aus. MEM-Firmen und Dachverbände setzen ihren bisherigen Kurs bezüglich Metallrohstoffen fort und bedienen den Weltmarkt wie bisher.

Wechselwirkung Schweizer Landesregierung – MEM-Industriesektor. Quelle: Eigene Darstellung nach Lowy und Hood 2004: 115–121

**TABELLE 2**

		<b>Schweizer Landesregierung (Bundesrat)</b>	
		<b>Fortsetzung bisheriger Wege</b>	<b>Einschlagen neuer Wege</b>
<b>MEM-Akteure (Dachverbände und einzelne Firmen)</b>	<b>Einschlagen neuer Wege</b>	Der Bund setzt den bisherigen Aussenhandel fort, passt ihn jedoch den sich ändernden Rahmenbedingungen an. MEM-Akteure lancieren unter Führung ihrer Dachverbände eine Offensive zugunsten höherer Ressourceneffizienz. Dadurch sinkt der Rohstoff-Importbedarf, was wiederum die Handelspolitik des Bundes entlastet und erleichtert. <b>Technologietreiber Schweiz</b>	Landesregierung und MEM-Sektor erkennen Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit als Chance, eine globale Führungsrolle zu übernehmen. Der Bund lanciert internationale und nationale Initiativen zusammen mit den MEM-Akteuren. Jene bringen disruptive Produkte und Verfahren auf den Markt. Der Bund belohnt sie dafür, etwa durch Steuernachlässe. <b>Nachhaltigkeitspionier Schweiz</b>
	<b>Fortsetzung bisheriger Wege</b>	Der Bund setzt weiterhin auf den bisherigen Aussenhandelskurs, passt ihn aber laufend an die globalen und nationalen Bedingungen an. Die MEM-Akteure optimieren ihre Produkte und Verfahren. Die Schweiz und ihre MEM-Akteure behalten ihre heutigen Positionen, werden aber auf den Rohstoff- und Produktmärkten durch andere Akteure wie China zunehmend bedrängt. <b>Nachzügler Schweiz</b>	Die Landesregierung wird international und im Inland im Bereich Metallrohstoffe und Nachhaltigkeit aktiv. Global verschafft sich die Schweiz Gehör durch internationale Initiativen, national wird sie zum führenden Kompetenzzentrum. Die MEM-Akteure setzen ihre bisherigen Strategien fort. Die Schweiz kann sich weiterhin auf diesen Sektor abstützen. <b>Rohstoffschrittmacher Schweiz</b>

Die vier idealtypischen Szenarien. Quelle: Eigene Darstellung nach Blasche 2006

## Referenzen

- BAFU (2016): *Grüne Wirtschaft – Massnahmen des Bundes für eine ressourcenschonende, zukunftsfähige Schweiz*. Bern: Bundesamt für Umweltschutz (BAFU).
- Balaster, Peter (2012): *Versorgungssicherheit als Aufgabe von Privatwirtschaft und Staat*, in: *Praktischer Umweltschutz Schweiz Pusch (2/2012)*: 7.
- Bardi, Ugo (2013): *Der geplünderte Planet. Die Zukunft des Menschen im Zeitalter schwindender Ressourcen. Ein Bericht an den Club of Rome*. München: Oekom. Gesellschaft für ökologische Kommunikation mbH.
- Basalla, George (1988): *The Evolution of Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Blasche, Ute G. (2006): *Die Szenariotechnik als Modell für komplexe Probleme. Mit Unsicherheiten leben lernen (61–92)*, in: Falko E. P. Wilms (Hg.): *Szenariotechnik*. Bern / Stuttgart / Wien: Haupt Verlag.
- Bundesrat (2021): *Stand der Umsetzung der Empfehlungen aus dem Bericht «Rohstoffsektor Schweiz: Standortbestimmung und Perspektiven». Bericht des Bundesrates*. Bern: Schweizerische Eidgenossenschaft. Der Bundesrat.
- Bundesrat (2018a): *Die Versorgung der Schweiz mit Selteneren Erden – Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 12.3475 Schneider-Schneiter vom 12.06.2012*. Bern: Schweizerische Eidgenossenschaft. Der Bundesrat.
- Bundesrat (2018b): *Rohstoffsektor Schweiz – Standortbestimmung und Perspektiven. Bericht des Bundesrates*. Bern: Schweizerische Eidgenossenschaft. Der Bundesrat.
- Bundesrat (2009): *Bericht zur Aussenwirtschaftspolitik 2008 und Botschaften zu Wirtschaftsvereinbarungen sowie Bericht über zolltarifarisches Massnahmen 2008*. Bern: Schweizerische Eidgenossenschaft. Der Bundesrat.
- EDA (2014): *Die Bilateralen Abkommen Schweiz – Europäische Union. Ausgabe 2014*. Bern: Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA.
- EFTA (2020): *Decision Of The Council No 6 Of 2020. Amendment To Annex A To The EFTA Convention*. Geneva: European Free Trade Association (EFTA).
- Fedlex (2003): *Allgemeines Zoll- und Handelsabkommen (GATT)*, [https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1959/1745\\_1807\\_1812/de](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1959/1745_1807_1812/de) (11. Oktober 2022).
- Fischer, Manuel (2011): *Entscheidungsstrukturen in der Schweizer Politik zu Beginn des 21. Jahrhunderts*. Genf: Université de Genève.
- Gandenberger, Carsten, Frank Marscheider-Weidemann und Luis Tercero (2010): *Kritische Rohstoffe aus europäischer Sicht*, in: *Die Volkswirtschaft. Das Magazin für Wirtschaftspolitik (11/2010)*: 13–15.
- Gartner, Werner-Josef (2016): *Die Schweiz leidet unter der Deindustrialisierung*, in: *Handelszeitung*. <https://www.handelszeitung.ch/archiv/die-schweiz-leidet-unter-der-deindustrialisierung>
- Germann, Hannes (2011): *Sicherung der Rohstoffversorgung für die Schweizer Industrie, Interpellation Ständerat*. <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20113929> (11.10.2022).
- Hauser, Heinz (2010): *90 Jahre Schweizer Aussenwirtschaftspolitik*, in: *Die Volkswirtschaft. Das Magazin für Wirtschaftspolitik (1/2 2010)*: 32–37.
- Hugger, Paul (1994): *2000 Jahre Bergbaukultur am Genzlen*, in: *Schweizerisches Archiv für Volkskunde = Archives suisses des traditions populaires 90*: 131–143.
- Kohl, Jean-Philippe (2019): *Versorgung an Rohstoffen sicherstellen*, <https://www.swissmem.ch/de/themen/versorgung-an-rohstoffen-sicherstellen.html> (15. Oktober 2022).
- Kohl, Jean-Philippe (2010): *Eine Rohstoffstrategie für den Werkplatz Schweiz*, in: *Die Volkswirtschaft. Das Magazin für Wirtschaftspolitik (11-2010)*: 21–23.
- Linder, Wolf (2010): *Das politische System der Schweiz*, [https://wolf-linder.ch/wp-content/uploads/2010/11/SchweizPolitiksystemLs-mayr\\_ger.pdf](https://wolf-linder.ch/wp-content/uploads/2010/11/SchweizPolitiksystemLs-mayr_ger.pdf) (14. Oktober 2022).
- Lowy, Alex und Hood, Phil (2004): *The Power Of The 2x2 Matrix*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Martel, Daniel Stanislaus (2020): *Die Zukunftsmatrix: Fundierter Entscheiden für morgen*, in: *swissfuture (2+3/2020)*: 48–52.
- Müller, Margrit (2010): *Die Exportindustrien im Verlauf des 20. Jahrhunderts*, in: *Traverse: Zeitschrift für Geschichte 17(1)*: 119–138.

- OECD (2022): *Natural Resources – Anti-Corruption & Integrity Hub*, <https://www.oecd.org/corruption-integrity/explore/topics/natural-resources.html> (14. Oktober 2022).
- Roth, Christine (2021): *Ressourceneffizienz als Wettbewerbsvorteil nutzen*, <https://www.swissmem.ch/de/aktuelles/detailansicht/ressourceneffizienz-als-wettbewerbsvorteil-nutzen.html> (8. Oktober 2022).
- Sapart, Celia (2021): *Klima: Vom Engagement zum Handeln*, in: Europa.ch (1/2021): 4.
- Schlaepfer, Ralph, Philippe Merkofer, Markus Koch, Martin Eichler, Mark Emmenegger und Michael Grass (2014): *Wachstumschancen – Strategien für Schweizer Industrieunternehmen – Eine gemeinsame Studie von Deloitte und BAKBASEL November 2015*. Zürich / Basel: Deloitte / BAKBASEL.
- UNCTAD (2014): *Natural Resources Sector: Review And Identification Of Opportunities For Commodity-Based Trade And Development. Note By The UNCTAD Secretariat*, [https://unctad.org/system/files/official-document/cimem2d26\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/cimem2d26_en.pdf) (16. Oktober 2022).
- WBF (2021): *Strategie zur Aussenwirtschaftspolitik*. Bern: Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF.



**Lea Strohm** ist Gründungsmitglied und Co-Geschäftsführerin der Genossenschaft Posmo. Neben ihrer Funktion bei Posmo arbeitet sie als Expertin im Bereich Datenethik und Ethik der künstlichen Intelligenz bei Thomson Reuters. Sie interessiert sich für neue, digitale Geschäftsmodelle, bei denen ein verantwortungsvoller Umgang mit Daten im Zentrum steht. Die Ziele der Datengenossenschaft Posmo verbinden zwei ihrer Kernanliegen: die Entwicklung einer menschenzentrierten Alternative für die Verwaltung von Daten und die Überzeugung, dass wir für das Leben in zukunftssicheren Städten nachhaltige Mobilität ins Zentrum stellen müssen.  
lea@posmo.coop

**Keywords:** data cooperative, Posmo, Big Data, mobility, user behavior, data protection

**The Data Cooperative: A Future-Proof Model for Governing Data as a Resource**

Big Data has often been called the commodity of the future. But who has the power to extract and control the access to this resource? As a data cooperative, Posmo is building a democratic, collaborative and fair model for the data economy in the area of mobility. At the core of this approach lies the responsible handling of sensitive personal data and the conviction that in order to promote sustainable mobility, we need broad access to high-quality mobility datasets.

# **Die Datengenossenschaft: ein Zukunftsmodell für den Umgang mit der Ressource Daten**

*Lea Strohm*

---

Big Data als Rohstoff der Zukunft. Aber wer hat das Sagen? Die Genossenschaft Posmo baut ein demokratisch gemeinschaftliches und faires Modell für die Datenökonomie im Bereich Mobilität auf. Im Zentrum stehen dabei der ethische Umgang mit sensitiven personenbezogenen Daten und die Überzeugung, dass eine gute Datengrundlage eine zentrale Ressource für den Ausbau zukunftsfähiger Mobilität ist.

Daten sind durch Beobachtungen und Messungen gewonnene Werte. Erst wenn Daten ausgewertet werden, liefern sie uns Informationen. Schon seit Jahrtausenden werden Daten erhoben und ausgewertet: Daten über den Stand der Sonne, Daten über die Bevölkerung von Ländern. Doch seit der Erfindung des Computers und mehr noch seit der Erfindung des Internets hat die Sammlung und Auswertung von Daten neue Dimensionen angenommen. Für die meisten digitalen Anwendungen sind nicht einzelne Datenpunkte von Interesse, sondern grosse Datensätze. Das digitale Zeitalter macht es möglich, riesige Datenmengen zu sammeln, zu kombinieren, auszuwerten und zu vermarkten. Aus den Daten werden Erkenntnisse gewonnen und Vorhersagen getroffen: über das künftige Kaufverhalten von Nutzer:innen, über das Wahlverhalten von Stimmbürger:innen oder über das abendliche Verkehrsaufkommen. Doch während persönliche Daten im grossen Stil gesammelt, analysiert und weiterverkauft werden, müssen Nutzer:innen einen Kontrollverlust über ihre

persönlichen Daten hinnehmen. Weder verstehen sie richtig, wofür ihre Daten verwendet werden, noch geben sie ihre Zustimmung zur Verwendung. Daran können auch die bedeutenden Änderungen der Datenschutzgesetze nichts ändern. Neben dem Kontrollverlust des Einzelnen führt die derzeitige Situation dazu, dass sich der datenbasierte Informationsgewinn hauptsächlich bei privaten Unternehmen konzentriert. Denn die Daten sind in der Regel für andere Akteure nicht zugänglich, die sie im Interesse der Gesellschaft nutzen möchten. Einige wenige Privatunternehmen häufen so extreme wirtschaftliche und politische Macht an.

Um die Herausforderungen unserer Zeit zu meistern und die Kontrolle über unsere Daten zurückzugewinnen, bedarf es alternativer Geschäftsmodelle und Organisationsstrukturen. Diese müssen es ermöglichen, die individuellen Daten vieler Menschen so zu kombinieren, dass sie für die Analyse grösserer gesellschaftlicher Fragestellungen interessant werden und Innovationen zum Nutzen der gesamten Gesellschaft fördern. Darüber hinaus sollen diese Organisationsstrukturen den Nutzer:innen Entscheidungshoheit über die Verwendung ihrer persönlichen Daten geben und sie an der wirtschaftlichen Wertschöpfung aus ihren Daten beteiligen.

### **Eine Genossenschaft für Daten**

Aus dieser Motivation heraus haben wir die Datengenossenschaft Posmo (von POSitive MObility) im Mai 2020 gegründet. Posmo entwickelt ein neuartiges Geschäfts- und Organisationsmodell zur Sammlung, Verwaltung und Nutzung von Mobilitätsdaten. Im Zentrum stehen dabei der ethische Umgang mit sensitiven personenbezogenen Daten und die Überzeugung, dass eine gute Datengrundlage eine zentrale Ressource für den Ausbau zukunftsfähiger Mobilität ist.

Posmo ist die erste Genossenschaft für alle Mobilitätsdaten und verfolgt zwei zentrale Ziele: Erstens wollen wir die technische Infrastruktur, die Organisationsstrukturen und die Steuerungsmechanismen einer Datengenossenschaft entwickeln, testen und implementieren. Dabei steht der Schutz derer, die wir als Datenproduzent:innen bezeichnen, im Zentrum. Zweitens wollen wir den besten Datensatz zur individuellen Mobilität in der Schweiz aufbauen, um ihn öffentlichen Verwaltungen, Forschenden, politischen Entscheidungsträger:innen und möglicherweise anderen interessierten Partner:innen gegen Bezahlung zur Verfügung zu stellen.

Die Genossenschaft bietet sich aus verschiedenen Gründen als eine vielversprechende Organisationform an. Laut der Definition der International Cooperative Alliance sind «Genossenschaften personenorientierte Unternehmen, die sich im Besitz und unter der Kontrolle ihrer Mitglieder befinden, um deren gemeinsame wirtschaftliche, soziale und kulturelle Bestrebungen und Bedürfnisse zu befriedigen». Die Genossenschaft stellt somit ein Geschäftsmodell dar, bei dem Kapital und Ressourcen nicht im Besitz einiger weniger Unternehmen sind, sondern von vielen Menschen gemeinsam erzeugt und genutzt werden.



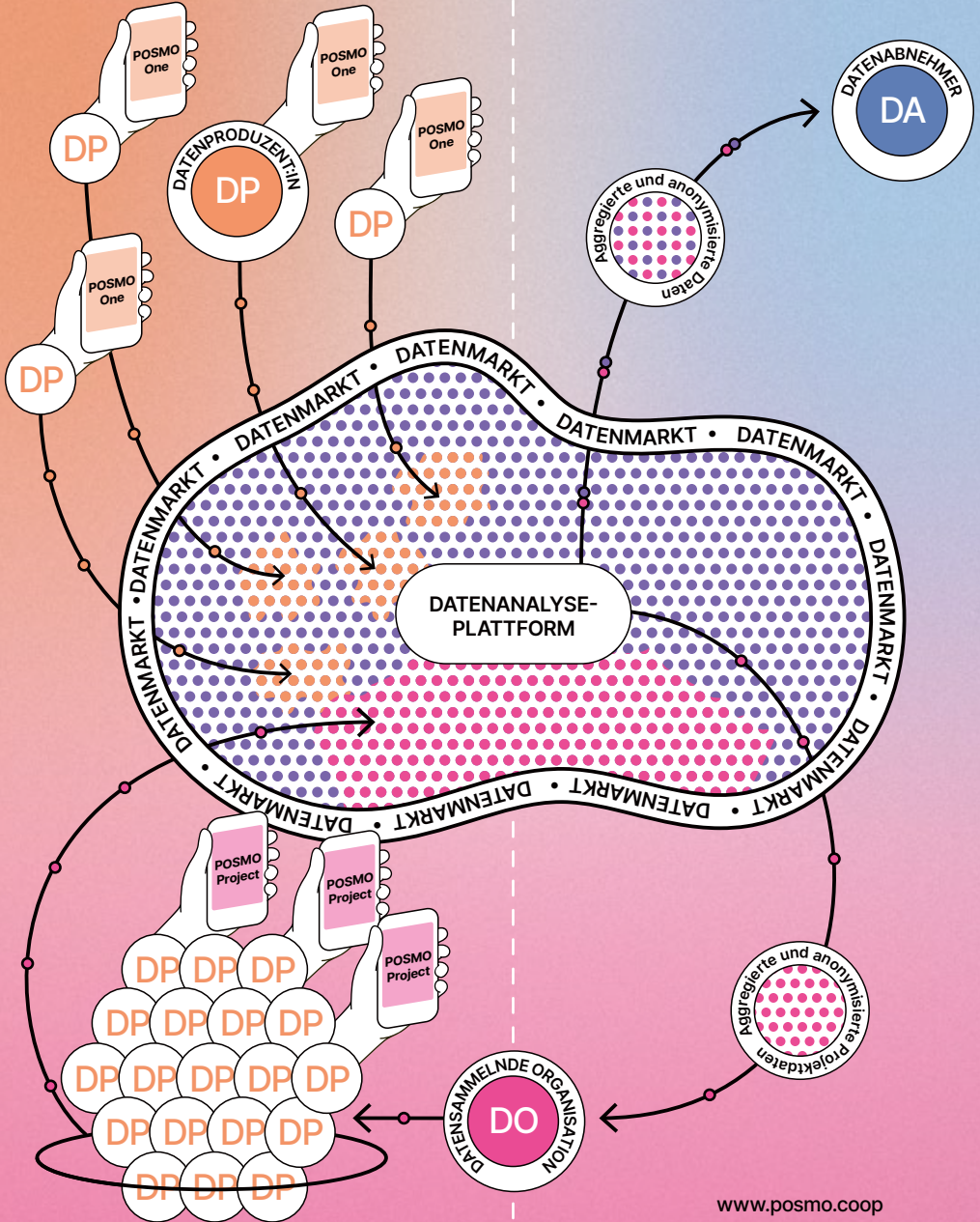
# POSMO

Datengenossenschaft  
für Mobilität

# Visualisierung des Ökosystems

Daten fließen kontinuierlich  
in den Datenmarkt

Nur aggregierte und anonymisierte  
Daten verlassen den Datenmarkt



Sie basiert auf einer Organisationsform, die es allen ermöglicht, Miteigentümer:in zu werden, demokratische Kontrolle über die Verwendung des Kapitals auszuüben und einen eigenen Anteil an der Wertschöpfung zu erhalten.

### **Pilotprojekt mit der Stadt Zürich**

Seit August 2022 läuft ein Pilotprojekt zum Thema Datenspende in Zusammenarbeit mit der Stadt Zürich und weiteren Partnerorganisationen. Dabei werden Stadtbe-wohner:innen eingeladen, über eine mobile App ihr persönliches Mobilitätsprofil aufzuzeichnen und dieses via Posmo anonymisiert und aggregiert für die Stadt verfügbar zu machen. Die Abteilung Stadtentwicklung der Stadt Zürich möchte testen, inwiefern diese Art von Mobilitätsdaten innerhalb der Verwaltung genutzt werden kann, um die Planung der Veloinfrastruktur zu verbessern oder Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel vorzuschlagen.

Zwei grosse Herausforderungen stellen sich bei diesem Projekt: Wie können wir die Zürcher:innen dazu motivieren, ihre Mobilitätsdaten zur Verfügung zu stel-len? Und wie können wir die ethischen Risiken minimieren, die mit der Erhebung von äusserst sensiblen persönlichen Daten verbunden sind?

Die Frage der Motivation und der Anreize für die Spende persönlicher Daten ist zentral. Wir bieten den Teilnehmer:innen eine mobile App zum Download an, die ihnen detaillierte Informationen über ihr Mobilitätsverhalten liefert, unter ande-rem ihre Bewegungen und ihren CO<sub>2</sub>-Fussabdruck. Die App erstellt Mobilitäts-profile, indem sie aus den GPS- und Sensor-Daten der Bewegungen durch die Stadt den Transportmodus (z. B. zu Fuss, Velo, Auto, Zug) mittels künstlicher Intelligenz ermittelt. Zeitlich begrenzte Aktionen mit Preisen oder finanziellen Anreizen wer-den ebenfalls in Betracht gezogen. Eine wichtige Motivation, die von Teilnehmenden wiederholt erwähnt wurde, ist es, zu erfahren, welche Auswirkungen ihre gespen-deten Daten haben: wie die Daten verwendet werden und welche Entscheidungen dank dieser Daten getroffen werden können.

Eine weitere Herausforderung bezieht sich auf den ethischen Umgang mit den gespendeten Daten. Die Stadtverwaltung vertritt den Standpunkt, dass die Erhebung und besonders die Speicherung detaillierter Standortdaten durch staat-liche Institutionen Risiken birgt. Dennoch sind diese Daten für die Behörden von grossem Interesse und ermöglichen es, fundierte, datenbasierte Entscheidungen zu treffen. Daher erfolgt die Sammlung und Verwaltung der gespendeten Daten aus-schliesslich durch Posmo, die sie der Stadt in anonymisierter und aggregierter Form zur Verfügung stellt.

### **Kontrollmechanismen und Governance**

Doch wie kann garantiert werden, dass die ihr anvertrauten Daten geschützt und verantwortungsvoll genutzt werden? Die Governance der Genossenschaft ist von

entscheidender Bedeutung. Ein zentrales Gremium dafür ist der unabhängige Ethikrat. Er hat die Aufgabe, den ethischen Umgang mit allen von Posmo verwalteten Daten sicherzustellen. Die Verwaltung, für die operativen und strategischen Aktivitäten zuständig, dient als Bindeglied zu den Datenproduzent:innen, Technologieanbietern, Kund:innen sowie zu den Genossenschaftsmitgliedern. Der Ethikrat muss jedes externe Projekt genehmigen, das auf die Daten der Genossenschaft zugreift. Darüber hinaus beaufsichtigt und kontrolliert der Ethikrat die Verwaltung und den Technologieanbieter, vor allem in Bezug auf technische Fragen im Zusammenhang mit dem Einsatz von maschinellem Lernen bzw. künstlicher Intelligenz. Sowohl der Ethikrat als auch die Verwaltung werden von den Mitgliedern der Genossenschaft gewählt. Die Mitgliedschaft steht allen offen, die die Werte und die Vision von Posmo teilen, und erfordert den Kauf von Anteilsscheinen und die Erhebung eigener Daten. Die Mitglieder bilden die Posmo-Gemeinschaft und tragen in verschiedenen Arbeitsgruppen zu Themen bei, die sie interessieren.

### **Marktpotenzial und Aussicht**

Im Kern besteht das Geschäftsmodell von Posmo darin, Daten zu sammeln und die aggregierten Daten anderen gegen Gebühr zur Verfügung zu stellen. Um so viele Daten wie möglich zu sammeln, verfolgen wir zwei spezifische Strategien. Zum einen bieten wir Organisationen, die sich für das Mobilitätsverhalten bestimmter Zielgruppen interessieren, an, über sogenannte «Posmo Projects» Daten zu erheben. Zu diesen Datensammelnden Organisationen (DO) gehören unter anderem Universitäten, die Mobilität erforschen, oder andere öffentliche Einrichtungen, die sich für das Mobilitätsverhalten der Einwohner:innen interessieren, oder Unternehmen, die im Rahmen ihrer Mobilitätsstrategie ein nachhaltigeres Pendelverhalten ihrer Mitarbeitenden fördern wollen. Diese Projekte sammeln Daten mit der von Posmo und ihrem Technologiepartner bereitgestellten Technologie, die in den kooperativen Datenpool fließen. Der Anreiz für eine Organisation, sich an diesem Modell zu beteiligen, ist dreifach: Erstens erhalten sie nicht nur Zugang zu den von ihrem Projekt gesammelten Daten, sondern sie können auch auf weitere im Pool verfügbare Daten zurückgreifen. Zweitens erhalten sie einen Kredit, wenn die von ihnen im Pool bereitgestellten Daten an Dritte verkauft werden. Drittens wird der Dialog mit den Datenproduzent:innen bezüglich Einwilligung zur Weiterverwendung und die Sicherheit der Daten an Posmo ausgelagert.

Die zweite Strategie besteht darin, an Mobilität und nachhaltigen Geschäftsmodellen interessierte Menschen dazu zu bewegen, Daten zu sammeln und der Genossenschaft beizutreten. Zu den Anreizen einer Mitgliedschaft gehören der Zugang zur wachsenden Posmo-Gemeinschaft, die Möglichkeit mitzuhelfen, diesen Paradigmenwechsel in die Tat umzusetzen, sowie einen Anteil an den Erträgen zu erhalten, die durch den Verkauf der auf den Daten basierenden Erkenntnisse erzielt wurde.

Doch wer interessiert sich für diese Art von Daten? Für viele, die mit dem Bereich Mobilität nicht vertraut sind, mag es überraschend sein, dass derzeit nur wenige und qualitativ schlechte Daten auf dem Markt verfügbar sind. Demgegenüber gibt es viele Interessierte: Forschende, die das Mobilitätsverhalten untersuchen, Stadt- und Mobilitätsplaner:innen, die beispielsweise an Verkehrsinfrastrukturprojekten arbeiten, Werbetreibende, die bessere Informationen darüber suchen, welche Art von Menschen vor ihren Werbetafeln vorbeigehen, oder sogar Gesundheitsbehörden, die auf der Grundlage von Mobilitätsdaten über Pandemiemaßnahmen entscheiden. Für diese sogenannten Datenabnehmer:innen (DA) fungiert Posmo als ethischer Datenbroker, der Mobilitätsdaten in aggregierter und anonymisierter Form, und durch den Ethikrat überwacht, gegen eine Gebühr zur Verfügung stellt. Für die Genossenschaftler:innen soll zudem ein Instrument geschaffen werden, das die maximale Transparenz über die Verwendung der Daten erlaubt.

### **Der Weg in die Zukunft**

Die Datengenossenschaft als innovatives und neuartiges Modell für die digitale Wirtschaft stößt auf grosses Interesse von verschiedenen Seiten. Obwohl Themen wie Datenschutz und die beängstigende Macht der Technologiekonzerne immer mehr Menschen und Organisationen beschäftigen und beunruhigen, sind alternative Modelle, die mehr als nur auf Papier existieren, immer noch selten. Die Datengenossenschaft ermöglicht es Einzelpersonen, mit ihren Daten einen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wert zu schaffen. Sie zeigt neue Wege der Zusammenarbeit für verschiedene Akteure wie Forschung, öffentliche Verwaltung und Privatunternehmen auf – und sichert gleichzeitig die Kontrolle der Datenproduzent:innen über ihre persönlichen Daten. Trotz Herausforderungen wie dem eher trägen Marktumfeld und knappen finanziellen und personellen Ressourcen arbeiten wir bei Posmo daran, eine echte Alternative zu bieten, die einen verantwortungsvollen Umgang mit Daten ermöglicht und gleichzeitig wirtschaftlich erfolgreich ist.

Abbildung 1, Seite 47: Visualisierung des Datenmodells, Darstellung: Posmo

---

# Das Zukunfts- interview



**Walter Thurnherr, Bundeskanzler**

Geboren 1963, aufgewachsen in Wohlen (AG), theoretischer Physiker ETHZ. Nach dem Studium schlug Walter Thurnherr die diplomatische Laufbahn ein. 2002 wurde er Generalsekretär des Departements für auswärtige Angelegenheiten. Später wechselte er

wiederum als Generalsekretär ins damalige Volkswirtschaftsdepartement und 2011 ins Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation. Ende 2015 und Ende 2019 wählte ihn die Bundesversammlung zum Bundeskanzler.

# «Düstere Vorstellungen bringen nichts. Nachdenken, aufstehen, Unterschriften sammeln, eine Initiative einreichen und das Land verändern, das bringt es eher!»

---

Bundeskanzler Walter Thurnherr spricht im Interview mit swissfuture-Vorstandsmitglied Peter Bucher anlässlich des Berichts «Schweiz 2035. Think Tanks beantworten 20 Zukunftsfragen» der Bundeskanzlei über die Stärken und Schwächen der Schweiz. Walter Thurnherr ist unter anderem für die Früherkennung und Krisen-Analysen zuhanden der Landesregierung zuständig und zeigt sich besorgt, dass Tech-Konzerne unsere Zukunft mehr prägen als die Politik. Obwohl er anerkennt, dass junge Menschen heute eine schwierigere Ausgangslage antreffen als Generationen zuvor, plädiert er für hoffnungsvolle Zukunftsvorstellungen.

Sie erinnern in Ihrem Vorwort an die Szene aus «Der Tunnel» von Friedrich Dürrenmatt: Der Student realisiert, dass der Zug unaufhaltsam in den Abgrund fährt, in die Apokalypse. Sie verknüpfen diese Szene mit dem Zeitgeschehen aus der Zeit der Veröffentlichung dieser Erzählung: Die USA testen Anfang der

**1950er Jahre die Wasserstoffbombe, Grossbritannien die erste eigene Atombombe, der Bundesrat denkt über die nukleare Bewaffnung der Schweiz nach. Heute herrscht bei vielen ein ebenso apokalyptisches Bild vor: Klimawandel, Ukraine-Krieg, Covid-19, drohende Strom- und Gasknappheit. Was sagen Sie den vielen jungen Menschen, welche düstere Zukunftsvorstellungen haben? Schaffen wir das?**

Ich wollte damit darauf hinweisen, dass es schon früher brenzlige Situationen und Entwicklungen gab. Der Weltuntergang ist zwar schon oft angekündigt worden, jedoch relativ selten eingetroffen. Natürlich wäre es kein guter Ratschlag an die nachkommende Generation, aufgrund der Glückssträhne vergangener Jahrzehnte mit treuherziger Zuversicht abzuwarten, bis jemand (anderer) die Lösungen auf die grossen Herausforderungen unserer Zeit nachliefert. Auf der anderen Seite wäre es eine ebenso kurzsichtige Empfehlung, nun mit radikaler Gewalt eigene Überzeugungen durchzuzwängen, weil sich bisher keine demokratische Mehrheit dafür finden liess. Zweifellos eine schwierige Ausgangslage, viel schwieriger als für die zwei Generationen zuvor, die sich den Luxus noch leisten konnten, die anstehenden Probleme zu verdrängen, als ginge es um Prüfungs- oder Höhenangst. Ab und zu muss ich an Edgar Bonjour denken, der anerkennend über unsere Verfassungsväter schrieb, ihnen sei in 51 Tagen ein Durchbruch gelungen, weil sie «weniger an ihre Vorfahren und mehr an ihre Nachfahren gedacht hatten». Diese Haltung ist im gegenwartsversessenen 20. Jahrhundert etwas verloren gegangen, und manchmal dünkt es einen, im 21. Jahrhundert hätten einige Beobachter unserer Breitengrade die Zukunft bereits aufgegeben. Ich bin nicht dieser Meinung. Die Jungen werden es besser machen, schon weil sie es besser machen müssen. Darüber hinaus sind sie mindestens so vernünftig, wie wir damals waren. Meine Botschaft wäre deshalb: Düstere Vorstellungen bringen nichts. Nachdenken, aufstehen, Unterschriften sammeln, eine Initiative einreichen und das Land verändern, das bringt es eher!

**30 Think Tanks haben Ihnen 20 Fragen zur Schweiz 2035 beantwortet, darunter, ob wir noch Strom haben werden, ob wir noch mit Notengeld bezahlen, ob der Mittelstand den ökonomischen Wohlstand verlieren wird und ob die Schweiz den Treibhausgasausstoss gegenüber 1990 um 70 Prozent reduzieren kann. Welche neuen Erkenntnisse haben Sie aus den Antworten gewonnen? Und welche davon haben Sie dem Bundesrat unterbreitet?**

Der Bericht «Schweiz 2035» soll dem Bundesrat als Grundlage für eine politische Grundsatzdiskussion im Hinblick auf die Legislaturplanung 2023–2027 dienen. Er ist eine Ergänzung zu den bestehenden Arbeiten und Überlegungen der Departemente. Dabei wollten wir Fragen stellen, die längerfristig ausgerichtet sind und über die aktuellen Brennpunkte hinausgehen. Implizit zeigt er auch auf, dass man guten Glaubens verschiedener Meinung sein kann. Abhängig davon, in welcher Reihenfolge man die



Antworten liest, ist man zuweilen von der einen Position überzeugt, dann wieder von einer anderen. Die Begründungen sollen deshalb Anstösse geben, die eigenen Überzeugungen, oder besser gesagt Vorurteile, zu hinterfragen. Ich habe aus den Antworten mitgenommen, dass die Schweiz nicht so schlecht aufgestellt ist, und wir uns mit unserer Innovationskraft nicht verstecken müssen, aber dass wir in vielen Dingen noch davon ausgehen, die Zukunft sei die stetige Fortsetzung der Gegenwart.

**Die Bundeskanzlei hat den gesetzlichen Auftrag, eine langfristige und kontinuierliche Lage- und Umfeldanalyse zu betreiben. «Schweiz 2035» ist ein Beitrag dazu. Die EU hat ein Strategic Foresight Team unter der Leitung des EU-Kommissionsvizepräsidenten Maroš Šefčovič. Jedes EU-Land hat eine:n zuständige:n Minister:in dafür. In Bern entwerfen auch zahlreiche Bundesämter Zukunftsbilder, Szenarien und Trendanalysen. Wie koordiniert und evaluiert die Bundeskanzlei die strategische Vorausschau für die Schweiz?**

Wir koordinieren das nicht im engeren Sinn. Die verschiedenen Strategien sind auch Ausdruck verschiedener Interessen und Gewichtungen. Die Legislaturplanung vermittelt jedoch eine Bilanz aller bundesrätlichen Strategien. Sie ist einer der wenigen Orte in der Bundesverwaltung, an denen man sich auf Stufe Bundesrat und Parlament einen Gesamtüberblick über die Regierungstätigkeit verschafft und in diesem Zusammenhang Grundsatzfragen stellen kann bzw. stellen soll. Im Gegensatz zur EU und einzelner ihrer Mitgliedstaaten ist die Schweiz in Bezug auf eine «Gesamtstrategie», im Sinne eines Koalitionsvertrags oder eines Weissbuchs, eher zurückhaltend. Wir sind zu abhängig von zu vielen äusseren Einflüssen. Deshalb hat man auch noch nie ein Verfahren gegen einen Departementsvorsteher angezettelt, wenn er einmal ein Legislaturziel nicht erreicht hat. In der Regel kann man das erklären.

**Politik ist das System, wo Zukunft gestaltet wird. Ist dem so? Falls ja, leisten unsere politischen Institutionen diese Aufgabe ausreichend?**

Das ist zum Teil so. In Demokratien mehr als in Diktaturen, wo die Zukunft eher in einem Hinterzimmer oder im Hinterkopf eines Einzelnen gestaltet wird. Darüber hinaus wird die Zukunft wesentlich von technologischen Innovationen beeinflusst, die erst im Nachhinein von der Politik reguliert werden, wenn überhaupt. Meines Erachtens müssen wir dabei etwas aufpassen. Denn es nützt wenig, wenn wir mit Volksabstimmungen in allen kleinen Fragen, vom Bau eines Hallenbads bis zur Subventionierung der Kuhhörner, mitbestimmen können, wenn gleichzeitig die grossen Fragen, zum Beispiel im Bereich der Digitalisierung, mit den Codes grosser Softwarekonzerne entschieden werden, und wir diese hinnehmen müssen, als handle es sich um Naturphänomene. Und nein, unsere politischen Institutionen funktionieren sehr gut, was die Innenpolitik betrifft, aber immer mehr Dinge, die uns betreffen, werden anderswo entschieden. Wir sind aussenpolitisch nicht so gut vernetzt, wie viele hierzulande glauben.

**John Casti, ein Mathematiker, der sich mit der Vorhersehbarkeit von Ereignissen beschäftigt hat, hat es einmal auf eine einfache Formel gebracht: Wenn wir sehr gute Modelle haben und zusätzlich die richtigen Daten erfassen, können wir Vorhersagen machen. In der Welt der Physik funktioniert dies, beispielsweise mit dem freien Fall: Wir können selbst die Aufprallgeschwindigkeit fast perfekt voraussagen. Glauben Sie, dass mit Unterstützung von Künstlicher Intelligenz und Big Data künftig ökonomische, gesellschaftliche und politische Ereignisse besser antizipiert werden können? Falls ja, wird das die Politik vorausschauender machen?**

Ich bin skeptisch. Politik ist, mathematisch betrachtet, eher ein chaotisches dynamisches System: Sie ändern die Ausgangsbedingungen an einem Ort nur um ein winziges Detail, und es kann ganz anders herauskommen. Künstliche Intelligenz ist noch nicht so intelligent, wie man gemeinhin meint, und «Machine Learning» sollte man auch nicht mit Intelligenz verwechseln. Prognosen, sobald sie das Verhältnis von zwei oder mehr Personen betreffen, würde ich auf jeden Fall nie mit einem Computer anstellen. Ich habe einmal theoretische Physik studiert. Und dort lernt man bereits in den unteren Semestern, dass man zwar ein Elektron von A nach B schießen und dort messen kann, dass man aber keine Ahnung hat, was zwischen A und B genau passiert ist bzw. wo das Elektron überhaupt «durchgeflogen» ist. Das macht einen augenblicklich bescheiden, selbst wenn es um den freien Fall geht.

---

# **Studien zur Zukunft der Schweiz**

---

## Schweiz 2035: Think Tanks beantworten 20 Zukunftsfragen

Alle vier Jahre führt die Bundeskanzlei (BK) eine Lage- und Umfeldanalyse durch. Ziel dieser Analyse ist es, Informationen zu zukünftigen Entwicklungen zu erhalten, die für die Politikgestaltung in der Schweiz bedeutsam sind. Die wiederkehrende Analyse dient dem Bundesrat als Grundlage für seine langfristige Planung. Für die diesjährige Ausgabe hat die BK in- und ausländische Think Tanks eingeladen, sich zu drei Themenbereichen Gedanken zu machen: Gesellschaft und Politik, Wirtschaft und Sicherheit, Digitalisierung und Umwelt. In der Zusammenfassung werden die Antworten der verschiedenen Think Tanks vorgestellt.

### Wirtschafts- und Digitalisierungspolitik

In der laufenden Legislaturplanung geht es darum, dass die Schweiz sich unter anderem auf die Erhaltung des Wohlstands und die Digitalisierung konzentriert. Auch wurde in der Publikation nach diesen Bereichen gefragt, denn beide Themenblöcke sind essenzielle Bausteine einer erfolgreichen Wirtschaftspolitik.

Um nachhaltig den Wohlstand in der Schweiz zu sichern, bedarf es auch einer starken Innovationskraft. Zum 12. Jahr in Folge führt die Schweiz den «Global Innovation Index» an der Spitze an. Die Bundeskanzlei hat daher die Think Tanks gefragt, ob die Schweiz auch noch im Jahr 2035 zu den fünf innovativsten Ländern der Welt gehören wird. Auf der einen Seite wird diese Frage deutlich bejaht, da die Schweiz seit einer Dekade ihre Spitzenposition konsolidieren konnte. Zu den Innovations treibern der Schweizer Innovationskraft gehören laut den befragten Forschungsinstituten der hohe Anteil des High- und Medium-Tech-Sektors, in dem wissensintensive Dienstleistungen von Unternehmen mit Hauptsitz in der Schweiz erbracht werden, der hohe Output an hochwertigen Produkten und Patenten sowie bedeutende Forschungseinrichtungen

und die Hochschulen. Auf der anderen Seite werden – neben den herausragenden Bedingungen, über die die Schweiz verfügt, um an der Spitze zu bleiben – von den Denkfabriken auch Risiken aufgezeigt. Das mit Abstand grösste Risiko wird bei den angeschlagenen Beziehungen mit der EU verortet. Der Abbruch der Verhandlungen mit der EU zu einem institutionellen Abkommen hat für die Forschungseinrichtungen des Landes, und somit für einen der zentralen Innovationstreiber, einen Rückschlag bedeutet. Inzwischen wird die Schweiz in wichtigen Forschungsprogrammen wie «Horizon Europe» als nicht-assoziertes Drittland behandelt, und weder können Schweizer:innen EU-Forschungsprojekte leiten, noch können von Forschenden aus dem europäischen Ausland EU-Forschungsgelder in die Schweiz gebracht werden.

In der Publikation hat die BK schon vor dem Krieg in der Ukraine die Frage lanciert, ob im Jahr 2035 die Stromversorgung in der Schweiz noch sichergestellt ist. Besonders im Fokus steht dabei die Energiestrategie 2050, die eine Zukunft ohne Kernenergie und fossile Energien zeichnet, in der aber Energie im Jahre 2050 trotzdem sicher, sauber, bezahlbar und weitgehend im Inland produziert sein soll. Auch diese Frage wird mit einem Ja beantwortet, doch eben auch an Bedingungen geknüpft, die erfüllt sein sollten. Die Kooperation mit der EU für Leistungskapazitäten, der Abbau von politischen Barrieren für die Förderung von erneuerbaren Energien und der Ausbau von Speicherkapazitäten sind nur einige der genannten Aspekte.

In direkter Verbindung mit der Stromversorgungsfrage steht die Thematik der Digitalisierung, besonders die Frage nach automatischer und elektrischer Mobilität. In dem Bericht hat die Bundeskanzlei gefragt, ob 2035 vollautomatisierte Autos in der Schweiz fahren werden. In einer der Antworten kommt deutlich zum Vorschein, dass die automatisierte Mobilität im Jahr 2035 nur möglich sein wird, wenn erstens Vertrauen in die neuen Technologien aufgebaut wird, zweitens die Sicherheit erhöht wird und drittens die Antriebstechnologien klimaneutral gestaltet sind. Mit Skepsis wird der Theorie begegnet, die

eine ganze Flotte von privaten automatisierten Automobilen auf Schweizer Strassen fahren sieht.

Ein weiteres Thema der Digitalisierung war die Frage, ob das elektronische Patientendossier 2035 flächendeckend in der Schweiz eingeführt sein wird. Die Expert:innen sind sich einig: 2035 wird es ein elektronisches Patientendossier geben. Die Begründung basiert vor allem auf der Annahme, dass ein qualitativ hochwertiges und effizientes Gesundheitssystem in naher Zukunft gar nicht mehr ohne gut strukturierte und qualitätsgeprüfte Daten auskommen kann. Wichtige Fragen bleiben allerdings noch offen: wer beispielsweise das elektronische Patientendossier zur Verfügung stellt – der Bund oder private Unternehmen –, wie die Daten geschützt und die Menschen in die Entwicklung miteinbezogen werden, damit genügend Vertrauen für die effektive Einführung da ist.

### **Gesellschaftspolitik**

In der Publikation Schweiz 2035 hat die Bundeskanzlei auch nach gesellschaftspolitischen Themen gefragt. So ging es beispielsweise darum, ob es 2035 einen Anteil der ausländischen Bevölkerung im Land von 30% geben werde, was mit Nein beantwortet wurde. Auch ging es um die Landessprachen und ob 2035 noch zwei Sprachen im obligatorischen Schulsystem gelehrt werden, was beides wiederum mit Ja beantwortet wurde. Zudem wurde die Frage gestellt, ob der Föderalismus und die SRG noch in ihren heutigen Formen bestehen werden. Bei der Frage nach dem Föderalismus waren die Think Tanks sich einig und haben mit Ja geantwortet. Bei der SRG gab es ein Ja und ein Nein. Besonders die Nein-Antwort richtet ihre Aufmerksamkeit auf den grossen technologischen und digitalen Wandel in der Medienlandschaft und die Herausforderungen, die der SRG in diesem Bereich bevorstehen und die ihre heutige Form wohl im Jahr 2035 etwas anders aussehen lassen wird.

Eines der zukünftigen Hauptthemen in der Schweiz ist die Finanzierung des Rentensystems und der damit verbundenen Frage, ob wir 2035 bis 70 arbeiten werden. Diese Frage wurde durchaus kontrovers beantwortet. Diejenigen, die hier mit Ja antworteten, argu-

mentieren, dass in einer langlebigen Gesellschaft auch ein längeres Erwerbsleben mit einer Erhöhung und einer Flexibilisierung des Rentenalters einhergehe. Die Seite des Neins wendet allerdings ein, dass es gar keine wirkliche Bereitschaft für ein längeres Arbeiten im Alter gebe. Damit die Schweiz auch die Zukunft gestalterisch angehen kann, sollten eher mehr junge Menschen in Führungspositionen sitzen, anstatt die Arbeitszeit von «Altgedienten» zu verlängern.

Daran schliesst sich die Frage an, ob 2035 25% aller CEOs der grössten Unternehmen und 50% aller Mitglieder von Verwaltungsräten in der Schweiz Frauen sein werden. Zu dieser Frage hat es zwei eher pessimistische Antworten gegeben. Besonders wenn die Entwicklung so weiter geht wie bisher, wird es 2035 laut den Analysen der Think Tanks keine nennenswerten Veränderungen geben. Voraussetzungen dafür wären profunde Reformen bei der Individualbesteuerung, der Altersvorsorge, eine Anerkennung unbezahlter Care-Arbeit und eine finanzierbare externe Kinderbetreuung. Um tatsächliche Erfolge bei der Erhöhung von Frauen als CEOs und in Verwaltungsräten zu erzielen, bedarf es laut Beitrag einer konsequenten Umsetzung von Quoten, gekoppelt mit einer proaktiven Politik, die die Gleichstellungsziele überdenkt und erweitert.

### **Sicherheits- und Friedenspolitik**

In jeder Legislatur wird der Blick auch auf die Sicherheits- und Friedenspolitik gerichtet. So hat die BK vorausschauend gefragt, ob die Schweiz 2035 noch neutral sein werde. Beide Diskussionsbeiträge zu diesem Thema kommen eindeutig zu dem Schluss, dass die Schweiz auch 2035 noch ihre Neutralität beibehalten werde. Zum einen, weil die Neutralität innenpolitisch hohes Gewicht hat und in der Bevölkerung beliebt ist. Zum anderen aber auch, weil die Neutralität auch 2035 noch immer ein wichtiges Instrument der Schweizer Aussen- und Sicherheitspolitik darstellen wird, welches aber flexibel auf veränderte weltpolitische Bedingungen reagieren kann. Auch wird durch die Beibehaltung der Neutralität der Schweiz die Möglichkeit zugerechnet, dass sich dadurch in den nächsten Jahren neue Handlungsspielräume ergeben können, dass durch eine aktive Neutralitätspolitik die Interessenpolitik der

Schweiz profitieren kann – dafür aber das Land auch der Krisenprävention einen grösseren Stellenwert zuschreiben sollte.

Eines der drängendsten Themen für Sicherheitspolitik ist der Schutz vor Cyberangriffen. Auf die Frage, ob die Schweiz bis 2035 einen Cyberangriff aus einem anderen Land auf ihre kritische Infrastruktur abwehren müsse, gab es zwei klare bejahende Antworten. Da die Schweiz bereits Angriffe auf ihre kritischen Infrastrukturen abzuwehren hatte und die Technologien, die derlei Angriffe ermöglichen, sich weiter rapide entwickeln werden, erwarten die von der BK befragten Think Tanks auch in Zukunft, dass es weitere Angriffe geben könnte. Daher wird auch darauf gepocht, dass vermehrt Investitionen in den Schutz vor Cyberangriffen getätigt und die vorhandenen Strukturen ausgebaut werden.

### **Klimapolitik**

Klimapolitik und Umweltschutz spielen in der laufenden Legislatur eine grosse Rolle und werden dies auch in der nächsten tun. Auch zu diesen Themen gibt es in der Publikation «Schweiz 2035» Beiträge. So hat die BK beispielsweise gefragt, ob die Schweiz im Jahr 2035 Gentechnik in der Landwirtschaft einsetzen werde. Als Antworten auf diese Frage gab es ein Nein und ein Ja. Eines der Hauptargumente der Nein-Antwort hat sich auf die Stimmung in der Wahlbevölkerung konzentriert. Die Autorinnen und Autoren gehen davon aus, dass auch 2035 noch eine Mehrheit der Menschen in der Schweiz gegen sogenanntes «Gentech-Food» sei. Eher sollten alternative Methoden zum Schutz von Pflanzen vor Schädlingen entwickelt und verbessert werden, um auch den Umgang mit den natürlichen Ressourcen schonend zu gestalten. Die Ja-Antwort sieht dies anders und geht davon aus, dass es durchaus bedeutende Zustimmungswerte für die Nutzung von Gentechnik in der Pflanzenzüchtung gibt und es auch auf Grund der neusten Entwicklungen in der Gentechnik längst eine Anpassung der Schweizer Gesetzgebung geben müsste. Besonders für die Herausforderungen in der Landwirtschaft wäre der Einsatz von genveränderten Pflanzen für eine ökologische und wirtschaftlich nachhaltig produzierende Schweizer Landwirtschaft bedeutend.

Daran schliesst sich die folgende nicht weniger wichtige Frage der Publikation an. Die BK hat die Think Tanks gefragt, ob die Schweiz bis 2035 ihren Treibhausgasausstoss gegenüber dem Stand von 1990 um 70 % reduzieren könne. Zwar gibt es hier ein Ja und ein Nein, jedoch ist das Ja an klare Bedingungen geknüpft. Nur wenn die entsprechenden Mittel bereitgestellt werden und der Wille zu einer Treibhausgasreduktion vorhanden ist, könne die Reduzierung der Treibhausgasausstösse funktionieren. Das grösste Einsparungspotenzial für Emissionsreduktionen wird im Strassenverkehr gesehen. Dort müssten bis 2035 beispielsweise alle Verbrenner-Antriebe verbannt sein. In dieser Antwort kommt deutlich heraus, dass es in der Klimakrise einer Lösung bedarf und dies mit klaren und fordernden Klimazielen langfristig günstiger ist, als die Krise ungebremst auf die Schweiz zurasen zu lassen. Die Nein-Antwort ist hier deutlich pessimistischer, denn die bisher eingesetzten Mittel würden unter keinen Umständen ausreichen, um die Klimaziele der Schweiz zu erreichen. Die Gründe dafür werden beispielsweise im schwerfälligen Ausbau der erneuerbaren Stromproduktion gesehen und auch in der viel zu langsamen und nicht en détail geplanten Umsetzung der Massnahmen in Schlüsselbereichen wie dem Verkehr oder auf Kantons- und Gemeindeebene. Für eine Verbesserung der Situation bräuchte es profunde politische und sozioökonomische Veränderungen hin zu mehr politischer Regulierung, stärkeren Rahmenbedingungen und Anreizen wie eine Neuauflage des CO<sub>2</sub>-Gesetzes, wie auch Innovationen und kreative Lösungen für die Wirtschaft und ein individuelles Umdenken.

Text: Dennis Pauschinger, Bundeskanzlei. Die Zusammenfassung der Publikation reflektiert allein die Meinung der jeweiligen Autorinnen und Autoren, nicht die der Bundeskanzlei.

Access: <https://www.bk.admin.ch/bk/de/home/dokumentation/fuehrungsunterstuetzung/lage-und-umfeldanalyse.html>



---

# Religionstrends in der Schweiz – Religion, Spiritualität und Säkularität im gesellschaftlichen Wandel

Institution: Schweizerisches Pastoralsoziologisches Institut (SPI)  
Autor:innen: Jörg Stolz, Arnd Bünker, Antonius Liedhegener, Eva Baumann-Neuhaus, Irene Becci, Zhargalma Dandarova Robert, Jeremy Senn, Pascal Tanner, Oliver Wäcklerig, Urs Winter-Pfändler  
Publikationsjahr: 2022  
Kontakt: [info@spi-sg.ch](mailto:info@spi-sg.ch)

Wie steht es um Religion und Spiritualität in der Schweiz? Auf der Grundlage aktueller Daten (MOSAICH/ISSP 2018) und im Rückgriff auf weitere Datenbestände aus den vergangenen Jahrzehnten skizzieren die Autor:innen in der neuen Studie aktuelle Religionstrends in der Schweiz.

Die Beobachtungen zum Wandel von Religion, Spiritualität und auch Säkularität in der Schweizer Gesellschaft werden religionssoziologisch, kirchensoziologisch und politikwissenschaftlich eingeordnet. Sichtbar werden sehr stabile Trends der Säkularisierung und einer anhaltenden Entkirchlichung der Schweizer Gesellschaft. Dies zeigt sich sowohl in Bezug auf den Vertrauensverlust gegenüber den Kirchen und auf eine stetig sinkende Bindungskraft der Kirchen gegenüber ihren Mitgliedern als auch im Hinblick auf eine abnehmende Zustimmung zu religiösen Deutungsmustern insgesamt.

Open-Access-Publikation,  
ISBN: 978-3-658-36567-7  
Access: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-36568-4>



---

# Bedarf an Alters- und Langzeitpflege in der Schweiz – Prognosen bis 2040

Institution: Schweizerisches Gesundheitsobservatorium (Obsan Bericht 03/2022)  
Autor:innen: Sonia Pellegrini, Laure Dutoit, Olivier Pahud, Michael Dorn  
Publikationsjahr: 2022  
Kontakt: [obsan@bfs.admin.ch](mailto:obsan@bfs.admin.ch)

Welcher Bedarf an Alters- und Langzeitpflege besteht in Pflegeheimen, Spitex-Organisationen und intermediären Strukturen bis 2040? Diese Studie zeigt auf, wie sich die beschleunigte demografische Alterung auf den Bedarf an Alters- und Langzeitpflege in der Schweiz auswirkt. Darüber hinaus simuliert sie das Potenzial und die strukturspezifischen Auswirkungen einer oft diskutierten Massnahme: die Versorgung von leicht pflegebedürftigen Personen ausserhalb der Pflegeheime. Damit bietet diese Studie eine wichtige Zahlengrundlage für Überlegungen zu den notwendigen Entwicklungen im Bereich der Alters- und Langzeitpflege.

Obsan Bericht 03/2022

ISBN: 978-2-940670-20-8  
Access: <https://www.obsan.admin.ch/de/publikationen/2022-bedarf-alters-und-langzeitpflege-der-schweiz>



---

# Shape the Future of Mobility – Für ein zukunftsfähiges Schweizer Mobilitäts- system

**Institution:** PWC, asut und Universität  
St. Gallen

**Autor:innen:** Michel Dumauthioz,  
Tobias Löhner, Sebastian Singer et al.

**Publikationsjahr:** 2019

**Kontakt:** Gabriele D'Achille, PWC  
gabriele.dachille@ch.pwc.com

Im Rahmen der Studie wird die Schweizer Mobilitätslandschaft untersucht und dabei Schritt für Schritt aufgezeigt, weshalb und wie sich das aktuelle Mobilitätssystem in Richtung eines Ökosystems bewegen muss. Ökosysteme werden dabei nicht als «Universallösung» propagiert, sondern als eine mögliche zukünftige Ausgestaltungsform des Schweizer Mobilitätssystems.

Basierend auf rund 35 Interviews mit Expert:innen und Entscheidungsträger:innen, der Analyse einer Vielzahl wissenschaftlicher Studien zum Thema, dem Einbezug von (inter-)nationalen Good Practices und drei Expert:innen-Workshops wurde die aktuelle Schweizer Mobilitätslandschaft untersucht. Anschliessend wurde auf Grundlage einer allgemeinen Ökosystem-Definition der Ist-Zustand des Schweizer Mobilitätsökosystems anhand unterschiedlicher Merkmale analysiert und dabei mehrere Lücken und Barrieren identifiziert.

Access: <https://www.pwc.ch/de/publications/2019/PwC-Future-of-Mobility-web.pdf>







## Thema

Material Archiv

### **Blut & Staub. Wenn Reststoffe zu Wertstoffen werden**

1.–20. Dezember 2022

Toni-Areal, Zürcher Hochschule der Künste

<https://materialarchiv.ch/>

Immersive Ausstellung

### **Kamituga | Digital Gold**

Unter der Oberfläche der globalen

Tech-Industrie

[https://www.planetdigital.ch/de/projekt/](https://www.planetdigital.ch/de/projekt/kamituga-digital-gold/)

[kamituga-digital-gold / www.digital-gold.ch](https://www.planetdigital.ch/de/projekt/kamituga-digital-gold/)

Fokus: Rohstoffhandel

### **Public Eye Magazin**

<https://www.publiceye.ch/de/publikationen>



Knowbotiq, Nina Bandi (Hg.) (2020):

### **Swiss Psychotropic Gold**

Die internationalen Verflechtungen  
und Ästhetiken von Gold

Basel: Merian.

## **Gendergerechte Sprache**

Das swissfuture-Magazin bemüht sich um eine gendersensible Sprache, die alle Menschen in ihrer Vielfalt anspricht und abbildet. Wo neutrale, Duden-konforme Lösungen nicht möglich sind, wird der Gender-Doppelpunkt eingesetzt.

## **Open Access Policy**

Das swissfuture-Magazin befolgt die Vereinbarungen für Gold Open Access und bietet damit einen sofortigen freien Zugang zu den Inhalten ab dem Erscheinen der Ausgabe. Autor:innen dürfen ihre Artikel unter einer CC-BY 4.0-Lizenz jederzeit publizieren und sie behalten umfänglich die Verwertungsrechte, wobei die Erstpublikation angegeben werden muss. Sie tragen keine Kosten.

## **Zitierweise**

---

### **Zitate im Text**

Für eine Literaturangabe ist in Klammern der Nachname des:der Autor:in, das Publikationsjahr sowie (im Fall von direkten Zitaten in Anführungszeichen) die Seitenzahl anzugeben. Wird der Name des Autors bereits im Text genannt, wird nur das Publikationsjahr (und die Seitenzahl) in Klammern angegeben. Beispiele: ...Goffman (1974: 274–275)...

### **Literaturverzeichnis**

Im Literaturverzeichnis werden alle zitierten Werke aufgeführt. Es ist alphabetisch nach den Nachnamen der Autor:innen zu ordnen, deren volle Namen angegeben werden sollte. Zwei oder mehr Werke derselben Autor:in sollten chronologisch nach Publikationsjahr geordnet werden. Beispiele:

### **Monographie – ein:e Autor:in**

Goffman, Erving (1974): *Rahmen-Analyse. Ein Versuch über die Organisation von Alltagserfahrung*. Frankfurt: Suhrkamp.

### **Monographie – zwei oder mehr Autor:innen**

Berger, Peter L. und Thomas Luckmann (1966): *The social construction of reality: A treatise in the Sociology of Knowledge*. Garden City, NY: Anchor.

### **Sammelband**

Maso, Ilja (2001): *Phenomenology and Ethnography* (136–174), in: Paul Atkinson, Amanda Coffey, Sara Delamont, John Lofland und Lyn Lofland: *Handbook of Ethnography*. London: Sage.

### **Zeitschriftenartikel – ein:e Autor:in**

Albert, Ernest (2011): *Über Backlash, Neukonstellationen und einige Schweizer Wertentwicklungen*, in: swissfuture 01/11: 4–7.

### **Zeitschriftenartikel – zwei oder mehr Autor:innen**

Jensen, Carl J. und Bernhard H. Lewin: *The World of 2020: Demographic Shifts, Cultural Change and Social Challenge*, in: swissfuture 01/09: 36–37.

### **Zeitungsartikel**

Wehrli, Christoph (22. Juli 2011): *Vielfalt und Gleichheit im Einwanderungsland* (S. 11). Zürich: Neue Zürcher Zeitung.

### **Artikel in elektr. Form – Zeitschrift**

Schnettler, Bernd (2002): *Review Essay – Social Constructivism, Hermeneutics, and the Sociology of Knowledge*, in: *Forum Qualitative Sozialforschung* 3(4), <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/785> (27. Juli 2011).

### **Artikel in elektr. Form – Zeitung**

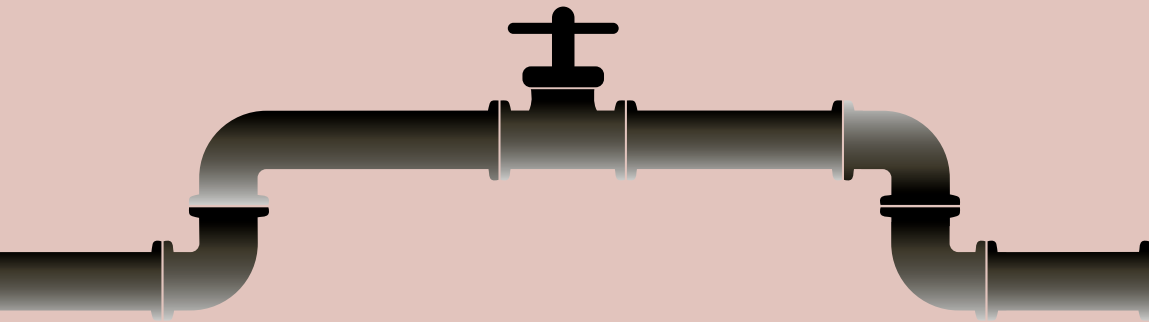
Dätwyler, Tommy (27. März 2008): *Neues Leben auf alten Inkapfaden*, in: *Neue Zürcher Zeitung*, [http://www.nzz.ch/magazin/reisen/neues\\_leben\\_auf\\_alten\\_inkapfaden\\_1.695490.html](http://www.nzz.ch/magazin/reisen/neues_leben_auf_alten_inkapfaden_1.695490.html) (27. Juli 2011).

### **Informationen auf Website veröffentlicht**

Bundesamt für Statistik (2010): *Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung in der Schweiz 2010–2060*. Neuenburg: BFS. <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/news/publikationen.html?publicationID=3989> (27. Juli 2011).

*Sind Daten das neue Gold,  
das neue Öl, das neue Wasser  
in unserer digitalisierten  
Gesellschaft?*

*Nikki Böhler und Nathalie Klauser*



**Abonnieren Sie das Magazin unter:  
[swissfuture.ch](http://swissfuture.ch)**