

Newsletter

CO₂ abscheiden und speichern: Eine Hoffnung fürs Klima?

■ Von **Bénédicte Bonnet-Eymard***

**«Ein Projekt über Negativemissions-technologien ... um was geht es da?»
«Um Technologien zur dauerhaften Entfernung von Treibhausgasen aus der Atmosphäre. Es gibt verschiedene, mehr oder weniger technische Ansätze.»**

Solche Gespräche haben wir im Lauf der letzten Monate oft erlebt. Meist schwanken die Reaktionen zwischen Ungläubigkeit, Erleichterung und Optimismus. Diese Palette bringt den Wissensstand, die Kontroversen und die vielen Fragezeichen rund um dieses Thema gut zum Ausdruck. Denn obwohl den Technologien für Negativemissionen (NET) laut Berichten des Bundesrates in der Schweizer Energiepolitik eine wichtige Rolle zufallen soll, sind sie in der öffentlichen Wahrnehmung noch wenig präsent. Zumal es

noch einige Unklarheiten gibt: Sei es hinsichtlich des Potenzials und der Kosten der NET, sei es in Bezug auf ihre gesellschaftlichen, ethischen und selbst psychologischen Folgen.

TA-SWISS hat daher das deutsche Öko-Institut und die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Empa mit einer Studie zu den Chancen und Risiken der NET beauftragt, die auch eine Meinungsumfrage beinhaltet. Eine Expertengruppe mit einem breitgefächerten Spektrum an Wissen, Perspektiven und Sensibilitäten begleitet das Projekt. Der Studienbericht wird erst Anfang 2023 vorliegen, dafür präsentieren wir Ihnen hier zwei unterschiedliche Gesichtspunkte zum Thema. Sie zeigen beispielhaft, dass selbst inmitten hitziger Debatten in dieser Begleitgruppe eine Feststellung die Zustimmung aller findet: Zu allererst geht es darum, die Emissionen so stark wie möglich zu reduzieren.

**Die Physikerin Dr. Bénédicte Bonnet-Eymard arbeitet als Projektleiterin bei TA-SWISS.*

Elementar für Netto-null

■ Von **Stefan Vannoni***

Der Bundesrat und zahlreiche (privatwirtschaftliche) Akteure in der Schweiz haben sich zum klimapolitischen «Netto-Null-Ziel» bis 2050 bekannt. Bis 2050 soll die Schweiz nicht mehr Treibhausgase ausstossen, als natürliche und technische Speicher aufnehmen können.

Politische Bekenntnisse auf 28 Jahre hinaus abzugeben, ist verhältnismässig einfach. Schwieriger wird es, wenn das Versprechen ernst genommen und der Plan konkretisiert werden sollen. Die Dekarbonisierung einer entwickelten Gesellschaft bei mindestens gleichbleibendem Wohlstand ist eine Herkulesaufgabe. Insbesondere wenn man sich vergegenwärtigt, wie viel Energie wir aktuell benötigen. In der EU sind dies pro Jahr 70 000 Petajoule (2018); in der Schweiz 747 Petajoule (2020) oder umgerechnet rund 127 500 000 Fässer Öl. Aneinander gereiht ergäben diese eine Länge von rund 76 500 Kilometer oder fast zweimal den Umfang des Äquators. Der Anteil fossiler Energieträger am Gesamtenergiebedarf beträgt dabei in der EU aktuell rund 72 Prozent und in der Schweiz rund 60 Prozent.



Der derzeitige Energiebedarf ist eine Momentaufnahme. Vieles deutet darauf hin, dass er mit der Dekarbonisierung weiter ansteigen dürfte. Gewisse Prozesse lassen sich einigermaßen übersichtlich elektrifizieren: Fahrzeuge z.B. können mit elektrischem Strom oder hybrid betrieben werden; wobei die Frage offenbleibt, woher der Ersatz für die fossilen Energieträger kommt und wie gross der Mehrbedarf an Energie dadurch ist.

(Fortsetzung auf Seite 2)

(Fortsetzung von Seite 1)

Andere Prozesse hingegen – wie z.B. die Zementherstellung – sind äusserst schwer zu dekarbonisieren, weil die Produktion direkt mit der Entstehung von CO₂-Emissionen verbunden ist. Auch bei vollständigem Ersatz der fossilen Brennstoffenergie entstehen hier CO₂-Emissionen.

Will man bei solchen Prozessen Netto-Null erreichen, benötigt man entsprechende Technologien, um das CO₂ wieder abzuscheiden und zu binden bzw. zu transformieren (z.B. für synthetische Flugtreibstoffe). Solche Technologien sind ihrerseits mit einem deutlichen Mehrbedarf an Energie verbunden. Schon alleine für die Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid (Carbon Capture and Storage oder CCS) würde die Zementindustrie rund fünf Prozent der jährlichen Schweizer Energieproduktion benötigen. Dies entspricht etwa der Strommenge, die das stillgelegte AKW Mühleberg pro Jahr produziert hat. Für die CO₂-Abscheidung und Verwendung (Carbon Capture and Utilization oder CCU) – sprich die Methanisierung – wäre noch viel mehr Energie nötig.

Negative Emissionstechnologien (NET) sind also elementar für die Erreichung von «Netto-null». Um sie effektiv auch einsetzen zu können, sind erstens die technische Verfügbarkeit sowie alternative Energiequellen, zweitens eine ausreichende Finanzierung und drittens eine entsprechende gesellschaftliche Auseinandersetzung zentrale Voraussetzungen. Das Projekt von TA-SWISS fokussiert auf diesen dritten und wichtigen Teil. Aus meiner Sicht passt diese Analyse perfekt zur «DNA» der Stiftung: Sie untersucht mögliche Auswirkungen neuer Technologien, indem sie abwägt, welche Chancen diese bieten, aber auch welche Risiken von ihnen ausgehen. Damit fördert TA-SWISS die gesellschaftliche Debatte und die demokratische Entscheidungsfindung. Mit seinen weitreichenden Auswirkungen ist das Thema der «NET» für diese Aufgabe prädestiniert.

**Dr. Stefan Vannoni, Direktor von Cemsuisse, ist Mitglied des Leitungsausschusses von TA-SWISS und präsidiert die Begleitgruppe zur NET-Studie.*

Machen wir uns keine Illusionen

■ Von Jacques Dubochet*

Wir sind mit einer lebensbedrohlichen Notlage konfrontiert. Für das Überleben unserer Zivilisation, so sagt uns der Weltklimarat (IPCC), müssen wir die globale Erwärmung bis Ende dieses Jahrhunderts auf 1,5°C begrenzen und bis 2050 CO₂-neutral werden. Die Welt glaubt daran, mehr oder weniger. Zusammen mit der Mehrheit der sogenannten entwickelten Länder erklärt auch die Schweiz, sich für dieses Ziel einsetzen zu wollen

Zugegeben, die Herausforderung lässt selbst die Mutigsten verzagen. Vier Fünftel der weltweit benötigten Energie stammen aus der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen, die die Erde tief in ihrem Innern fossilisiert hat. Seit einigen Jahrzehnten wird behauptet, wir hätten das Problem angepackt. Ganz sicher ist bereits viel darüber gesprochen worden. Doch das Ergebnis ist bislang praktisch gleich null.

Und so wird seit der Klimakonferenz in Paris, der COP21, ein ganz wundersames Ding kultiviert: die negative Emission. Wir stossen weiterhin Wärme, CO₂ und Mikropartikel aus, aber dann tun wir, als wäre nichts gewesen, und vergraben den ganzen Gräuel wieder unter der Erde. Rein theoretisch ist das eine interessante Idee. In der Praxis wissen wir noch nicht, wie es funktionieren soll.

An Ideen mangelt es nicht, die Natur macht uns schliesslich vor, wie es geht. Jeden Frühling nimmt die Konzentration an CO₂ in der Atmosphäre deutlich ab, weil die Vegetation es aufnimmt, um sich zu konstituieren und zu wachsen. Im Winter, wenn sie abstirbt und sich zersetzt, gibt sie es wieder ab. Es kann auch vorkommen, dass organisches Material sich im Boden ansammelt; dort kann es Jahrtausende bleiben, bevor es sich in fossilen

Kohlenstoff umwandelt. Leider streben sowohl die Landwirtschaft als auch die Industrie derzeit vor allem nach Ertrag. Das ist nicht gut für den Wald und schlecht für unsere Zukunft. Damit die Erde wieder zu einer Kohlenstoffsenke wird, müssen wir die Art und Weise ändern, wie wir sie bewirtschaften. Das braucht Zeit.

Auch von Geo-Engineering wird gesprochen. Manchmal braucht es nicht viel, um das Gleichgewicht eines natürlichen Systems zu verändern. Es ist der Traum jedes Chemikers: Eine winzige Menge eines gut gewählten Katalysators könnte der Atmosphäre mehr CO₂ entziehen und ins fast unendliche Reservoir der Ozeane befördern. Soll man sich darüber freuen?

Solche und andere Ideen werden wir brauchen, denn wie harmonisch die Zivilisation sich in Zukunft auch entwickeln mag, Kohlenstoff wird zwangsläufig eine Rolle spielen. Es ist kein Zufall, dass er – zusammen mit dem Wasser – der wichtigste Grundbaustein des Lebens ist. Um die langfristige Stabilität unserer Welt zu gewährleisten, wird es also von Vorteil sein, Technologien für Negativemissionen (NET) zu beherrschen. TA-SWISS wird ihr Potenzial und ihre Risiken analysieren. Das ist gut so!

Doch vorläufig sollten wir uns keine Illusionen machen. Wir sind mit einer lebensbedrohlichen Notlage konfrontiert, die es erfordert, dass wir bis 2050 weltweit damit aufhören, fossile Kohlenstoffe zu verbrennen.

Umso besser, wenn irgendeine NET uns dabei ein kleines bisschen helfen kann.

**Der Biophysiker und Nobelpreisträger Prof. Dr. Jacques Dubochet ist Mitglied des TA-SWISS-Leitungsausschusses und der Begleitgruppe der NET-Studie.*

Über das Klima reden – ein Knochenjob

(cdh) – Im vergangenen Sommer führte TA-SWISS – bei strahlendem Wetter übrigens – den Focus Climate durch. Focus-Anlässe sind eintägige Mitwirkungsverfahren, in denen Bürgerinnen und Bürger unterschiedliche Aspekte einer Technologie und ihrer Folgen diskutieren und ihre damit verbundenen Erwartungen und Befürchtungen in Form von «Bürgerempfehlungen» an die Politik formulieren. Im Vergleich zu früheren Focus-Veranstaltungen, die sich jeweils mit dem Begriff in ihrem Titel auseinandergesetzt hatten – Focus Food mit Ernährung, Focus City mit lebenswerten Städten und Focus Robot mit Robotern –, stand beim Focus Climate nicht das Klima selbst im Fokus, sondern vielmehr die Art und Weise, wie die Schweiz über die Klimakrise redet.

Gefragte Experten und angefeindete Wissenschaft. Vertrauen und Zweifel, zum Beispiel an der Dringlichkeit und Durchführbarkeit von Massnahmen. Glaubwürdige Quellen und Fake News. Emotionen, Schuldzuweisungen, Angst und Wut versus Optimismus und die Überzeugung, dass es – gemeinsam erarbeitete und verantwortete – Lösungen zur Bewältigung der Krise geben kann und muss. Im Schlussbericht zum Focus Climate lässt sich sehr schön nachlesen, wie akribisch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer alle Facetten der öffentlichen Diskussion rund um den Klimawandel sezierten. Und am Ende für mehr Gelassenheit und Toleranz plädierten: Denn über ein so heikles und vielschichtiges Problem wie den Klimawandel konstruktiv zu reden und so den nötigen Wandel anzustossen, sei «ein Knochenjob», für den es einen langen Atem brauche.

Die Klimakrise demokratisch bewältigen

(cdh) – Im Rahmen eines von der Mercator Stiftung und der Schweizerischen Gemeinnützigen Gesellschaft (SGG) organisierten Workshops mit verschiedenen Thinktanks (eine Publikation dazu wird voraussichtlich im Frühjahr 2022 erscheinen) hat TA-SWISS folgende Position zum Thema erarbeitet:

Technologien können die Klimakrise für sich alleine nicht lösen. Vielmehr hängen die Auswirkungen einer Technologie davon ab, wie diese in der Gesellschaft eingesetzt und reguliert wird. Auch deren Nebenwirkungen sind in Rücksicht auf die Grundrechte zu beachten. Gerade weil die Klimakrise global ist, müssen die lokal davon betroffenen Menschen über Massnahmen zu ihrer Lösung inklusiv und demokratisch entscheiden können. TA-SWISS bewertet deshalb Chancen und Risiken neuer Technologien umfassend und erarbeitet wissenschaftlich abgestützte, unabhängige, sachliche und ausgewogene Informationen, um die Meinungsbildung und Entscheidungsfindung zu unterstützen.

**«Was alle angeht,
können nur alle lösen.»**

Friedrich Dürrenmatt, die Physiker

TA-SWISS hält die Stärkung der demokratischen Willensbildung für prioritär. Sollen politische und gesellschaftliche Veränderungen zur Bewältigung der Klimakrise nachhaltig sein, müssen sie von der Gesellschaft erkannt, getragen und mitverantwortet werden. Die Implementierung neuer Technologien oder veränderter Regulierungsrahmen hat also der demokratischen Willensbildung zu folgen. Die digital zwar mögliche und in autoritären Regimes übliche Geschwindigkeit des politischen Handelns auf Gemeinschaften zu übertragen, in denen die Akzeptanz aller Betroffenen notwendig ist, widerspricht dem Grundgedanken der Demokratie. Auch wenn die Klimakrise zu raschem Handeln drängt: Mit Notstandspolitik wird die Klimakrise in einer direkten Demokratie nicht zu lösen sein.



Call for Papers – Gestreamt, gelikt, flüchtig – schöne neue Kulturwelt?

«Kultur» zeigt sich als vielschichtiges Konstrukt. Sie ist zum einen Ausdruck der umfassenden Aneignung und Gestaltung menschlicher Existenz, ihrer Werte, Handlungen, Symbole und Institutionen. Sie erscheint zum anderen – enger gefasst – als Subsystem der Gesellschaft, als Feld von Kunst, Bildung und Wissenschaft. Vor diesem Hintergrund zeigt sich die herausragende Bedeutung der Digitalisierung für die Kultur und die Notwendigkeit ihrer Reflexion, denn: Digitaler Wandel wirkt sich als breiter Transformationsprozess in der Gesellschaft aus und greift in alle Lebensbereiche ein.

«**Digitalisierung und Kultur**» ist denn auch das grosse Thema der NTA10, der zehnten wissenschaftlichen Tagung der deutschsprachigen Technikfolgenabschätzungs-Community. Die NTA10 wird vom 14. bis 16. November 2022 in Bern stattfinden und sich mit den chancenreichen sowie den unerwünschten Folgen des digitalen Wandels für das Feld von Kunst, Kultur und Bildung wie auch für weitere gesellschaftliche Bereiche auseinandersetzen. Im Fokus stehen unter anderem folgende Fragenkomplexe:

- **Digitalisierung, soziale Kooperation und Kommunikation:** Wie verändert eine zunehmend digitale Kommunikation unsere Gewohnheiten des alltäglichen Miteinanders, von Verständigung, der Kooperation und Aushandlung?
- **«Digitale Kultur»:** Welche neuen Formen und Ausdrucksformen von «Kunst» entstehen?
- **Digitale Ökonomie und Kultur:** Wie verändert die Digitalisierung Rahmenbedingungen des Kulturschaffens selbst?

- **Digitale Kultur, Demokratie, Vielfalt:** Wie beeinflussen digitale Prozesse den Austausch zwischen Künstlerin/Künstler und Publikum, das Erleben von Provokation, Herausforderung, Auseinandersetzung, Sinnhaftigkeit, Genuss?
- **Digitale Kultur und Teilhabe:** Wie beeinflussen digitale Prozesse Zugänge zu Kunst und Kultur, zu Bildung und Wissenschaft unter den Bedingungen der Plattform- oder Datenökonomie?
- **Digitale Kultur und Staat:** Was ist die Rolle des Staates angesichts digitaler Prozesse im Kulturbereich?
- **Digitalisierung und Kulturen der Arbeit:** Neben Prozessen in Kultur und Gesellschaft sind auch Arbeitszusammenhänge kulturellen Veränderungen unterworfen. Welche Sektoren sind wie betroffen?

Im Hinblick auf die Tagung starten das Netzwerk Technikfolgenabschätzung (NTA) und die Stiftung für Technologiefolgen-Abschätzung (TA-SWISS) einen Call for Papers und laden zur Einsendung von Vorschlägen für Tagungsbeiträge (z.B. Referate, Workshops, Poster) ein.

Die Vorschläge sollten einen Umfang von 300 Wörtern nicht überschreiten und nach Möglichkeit in deutscher Sprache verfasst sein. Einzugeben sind sie elektronisch an: Dr. Jeannette Behringer, jeannette.behringer@ta-swiss.ch.

Eingabefrist: 18. April 2022

Einzelheiten unter: www.ta-swiss.ch/nta10

Ausschreibung

Studie zum Thema «Ersatzprodukte für Fleisch und Milch». Projektskizzen können bis zum 3. Juni 2022 eingereicht werden. Weitere Angaben unter: www.ta-swiss.ch/projekte

Publikationen

Schlussbericht Focus Climate, TA-SWISS (Hrsg.), Bern, 2021. Online verfügbar unter: www.ta-swiss.ch/publikationen

Soziale Roboter, Empathie und Emotionen. Eine Untersuchung aus interdisziplinärer Perspektive. TA-SWISS (Hrsg.), Bern 2021. Online verfügbar unter: www.ta-swiss.ch/publikationen

Herausgeber:

TA-SWISS

Stiftung für Technologiefolgen-Abschätzung

Brunngasse 36, 3011 Bern

ta-swiss.ch

Redaktion: Christine D'Anna-Huber

Layout: Hannes Saxer

Erscheint 3 – 4 Mal jährlich

Texte: Bénédicte Bonnet-Eymard, Christine D'Anna-Huber (cdh),

Jacques Dubochet, Stephan Vannoni

Bilder / Illustrationen: Hannes Saxer

Printauflage: deutsch 2100 / französisch 700

Elektronisch: deutsch 2500 / französisch 600

Bestellschein

Bitte senden Sie mir die folgenden Unterlagen (kostenlos)

Ex. **Schlussbericht Focus Climate**.
Bitte Sprache angeben: D , F

Ich möchte den **TA-SWISS-Newsletter** lieber elektronisch erhalten.

E-Mail Adresse _____

Name / Vorname _____

Institution _____

Strasse _____

PLZ / Ort _____

Bitte retour an: TA-SWISS, Brunngasse 36, 3011 Bern
Sie können unsere Publikationen auch per E-Mail bestellen:
info@ta-swiss.ch

mitglied der
 akademien der
wissenschaften schweiz