

Wissen

Klima-Masterplan für den Abfall

Klimaneutrale Entsorgung Schweizer Müllverwerter wollen ab 2030 damit beginnen, emissionsfrei Kehricht zu verbrennen. Die grosse Frage dabei lautet: Wie und wo wird das abgeschiedene CO₂ eingelagert?

Martin Läubli

Die KVA sind für rund 5 Prozent der gesamten CO₂-Emissionen der Schweiz verantwortlich. Jetzt will der Verband der Betreiber Schweizer KVA (VBSA) bis 2050 den Abfall klimaneutral entsorgen. Er verpflichtet sich in einer Vereinbarung mit dem Bund, dass bis spätestens 2030 eine erste Kehrichtverbrennungsanlage über ein System verfügt, das 100'000 Tonnen CO₂ aus den Abgasen auswaschen kann. Zudem soll parallel dazu eine Infrastruktur aufgebaut werden, damit das abgeschiedene CO₂ abtransportiert und für immer gespeichert werden kann.

Dafür investieren die Abfallverwerter nun jährlich eine Million Franken. Im Gegenzug entbindet der Bund die Branche von der Verpflichtung, in der Zwischenzeit teure Emissionszertifikate zu kaufen, um ihre CO₂-Emissionen zu kompensieren. «Der vereinbarte Fahrplan des VBSA sieht als Meilenstein die Sicherung der Finanzierung bis 2025 vor», sagt Bastien Girod, Nationalrat der Grünen und Präsident des VBSA. «Der Aufbau dieser neuartigen Klimaschutz-Infrastruktur ist eine Generationenaufgabe, vergleichbar mit dem Aufbau der Abwasserreinigung im vergangenen Jahrhundert», sagt Robin Quartier, Direktor der VBSA.

Die zugesicherte Investition des Verbands erscheint da wie ein Tropfen auf den heissen Stein. «Es geht hier vor allem darum, Know-how zu schaffen. Damit werden keine Anlagen gebaut», sagt Quartier. Das Geld soll vor allem in Entwicklungs- und Forschungsprojekte investiert werden. «Dazu kommen Investitionen der KVA selbst», sagt VBSA-Präsident Girod. Der Aufbau der Infrastruktur wird dann Milliarden kosten.

Hohe Abscheidungsziele

Bereits in diese Zukunft investiert hat die KVA Linth. Sie hat in einer Studie aufgezeigt, dass eine Auswaschung von CO₂ aus der Abluft machbar ist. Die Anlage in Niederurnen GL stösst jährlich im Durchschnitt 115'000 Tonnen CO₂ aus. «Die KVA Linth plant, zwischen 2028 und 2030 eine CO₂-Abscheideanlage für mindestens 100'000 Tonnen CO₂ pro Jahr in Betrieb zu nehmen», sagt Geschäftsführer Walter Furgler. Nun werden die anderen 28 KVA ihre Anlage einer ähnlichen Prüfung unterziehen.

Das Ziel des VBSA ist, die Abscheidungskapazität bis 2035 auf jährlich 400'000 Tonnen zu steigern. Bis Ende 2050 soll diese Technik auch etwa in der Zement- und Stahlindustrie angewendet werden. Der Bundesrat geht von einer Abscheidung von 7 Millionen Tonnen aus.

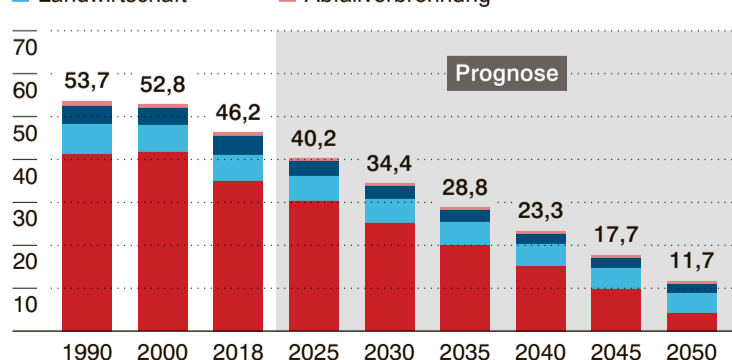
Mit der Auswaschung und Speicherung des CO₂ verfolgen die Abfallverwerter aber noch ein anderes Ziel: Etwa die Hälfte der CO₂-Emissionen einer KVA stammt von biogenen Abfällen. Dazu gehören vor allem Altholz oder Gartengut. In diesen organischen Stoffen ist CO₂ in Form von Kohlenstoff gespeichert, der für das Wachstum von den Pflan-



Die Abfallverwerter investieren jährlich eine Million Franken für den Aufbau einer Infrastruktur, damit das abgeschiedene CO₂ abtransportiert und für immer gespeichert werden kann. Foto: Urs Flüeler (Keystone)

Auch 2050 bleiben Restemissionen übrig

Emissionen aus der Schweiz, in Millionen Tonnen Treibhausgase



Die Restemissionen sollen gemäss den Perspektiven 2050+ des Bundes vor allem durch technische Massnahmen kompensiert werden. Grafik: mre, lae / Quelle: Energieperspektiven 2050+/Bafu

Wird Abfallentsorgung teurer?

«Bis 2030 wird die Entsorgung des Abfallsacks für den Steuerzahlenden nicht teurer», sagt Robin Quartier, Direktor der VBSA. Die Abfallentsorgung könnte aber mit dem Aufbau der klimaschonenden Infrastruktur teurer werden. Der Aufschlag kann erst zuverlässig abgeschätzt werden, wenn die Kosten für die erste KVA mit Klimaschutz detailliert bekannt sind. Das ist heute nicht der Fall. Für VBSA-Präsident Bastien Girod muss die Abfallentsorgung nicht unbedingt teurer werden, falls sich die reduzierten CO₂-Emissionen längerfristig für einen guten Preis auf dem Emissionsmarkt verkaufen lassen. (lae)

zen aus der Atmosphäre gefiltert wurde. Bei der Verbrennung wird der Kohlenstoff wieder als CO₂ freigesetzt. In diesem Fall ist der Prozess klimaneutral. Wird das CO₂ jedoch im Untergrund oder als Rohstoff etwa in Beton permanent eingelagert, spricht man von negativen Emissionen.

Mit diesen Emissionen rechnet der Bundesrat fest in seinen Energieperspektiven 2050+: Die Energie- und die Landwirtschaft werden in rund dreissig Jahren nicht vollständig klimaneutral sein. Es wird also noch CO₂ ausgestossen, das kompensiert werden muss – durch sogenannte negative Emissionen. Verschiedene Schätzungen zeigen, dass es jährlich weit mehr als 10 Millionen Tonnen CO₂ sein werden, gut ein Viertel der heutigen Emissionen.

Die 29 KVA in der Schweiz hätten das Potenzial, pro Jahr mindestens 2 Millionen Tonnen negative Emissionen beizusteuern. Noch ist es allerdings nicht so weit. Die grosse Herausforderung ist die dauerhafte Speicherung des CO₂. Eine Studie des Sustainability in Business Lab (Sus.Lab) der ETH Zürich zeigt, dass die endgültige Lagerung im Untergrund zum heutigen Zeitpunkt die einzige realistische Lösung für CO₂-Mengen von über einer Million Tonnen ist.

Die Vorstellung der ETH-Forschenden wäre, das abgeschiedene CO₂ über eine inländische Pipeline zu sammeln. Die Rede ist von einem neuen Leitungsnetz über rund 1300 Kilometer. Das inländische Netz müsste aber dann in Zusammenarbeit mit dem Ausland zu entsprechenden Lagerstätten unter der Nordsee oder der Adria verbunden werden. In der Schweiz ist die Geologie nicht sonderlich geschaffen für eine Lagerung, es könnte gemäss einer ETH-Studie nur ein kleiner Teil des CO₂ gelagert werden. Die bestehende Gasinfrastruktur kommt gemäss der ETH-Forschenden eher nicht infrage, weil sie teuer umgerüstet werden müsste und weil sie vorderhand noch gebraucht wird. Allenfalls liessen sich die bestehenden Trassees dafür verwenden.

Umstrittene CO₂-Lagerung

In Europa gibt es inzwischen verschiedene Länder wie Norwegen, die Niederlande, Grossbritannien oder Italien, die in grossem Stil in die CO₂-Speicherung einsteigen. Das norwegische Vorhaben «Northernlights», dem die Energieunternehmen Equinor, Shell und Total angehören, scheinen am weitesten fortgeschritten zu sein. Wird der Zeitplan eingehalten, so will Norwegen die Anlage bereits 2024 für europäische CO₂-Emittenten öffnen.

Die CO₂-Speicherung ist allerdings nicht unumstritten. Umweltschutzorganisationen warnen, dass es noch keine weltweiten Standards zum Bau solcher Anlagen gibt. Andererseits geht der Weltklimarat IPCC davon aus, dass es ohne diese Technik nicht möglich sein wird, die Klimaziele des Pariser Abkommens zu erreichen.

Doch «Northernlights» ist inzwischen nicht mehr die einzige Option, die der VBSG verfolgt. «Wir untersuchen im Rahmen

des Projektes DemoUpCarma auch Alternativen», sagt VBSG-Präsident Bastien Girod. Das Projekt unter der Federführung der ETH Zürich wurde im letzten Dezember gestartet und prüft bei zwei verschiedenen Lieferketten von CO₂, ob sie auch für grössere Mengen infrage kommen.

«Es gibt eine inländische Lösung, für die CO₂ zur Betonproduktion verwendet und so langfristig gespeichert wird», sagt Marco Mazzotti von der ETH Zürich. Dabei wird mit der Schweizer Firma Neustark zusammengearbeitet. Der ETH-Spin-off lagert seit 2020 CO₂, das zum Beispiel aus der Atmosphäre gefiltert wurde, in rezykliertem Beton. Gemäss den Angaben des Unternehmens wird so die Klimabilanz des Frischbetons um 10 Prozent verbessert.

«Es gibt nicht genug Beton in der Schweiz, um in Zukunft das gesamte abgeschiedene CO₂ zu speichern, deshalb verfolgen wir noch eine andere Option», sagt Marco Mazzotti. CO₂ soll in Basaltgestein in Island gelagert werden. Im Gegensatz zum norwegischen Projekt Northernlights speichert das Unternehmen Carbfix bereits heute CO₂ im isländischen Untergrund, indem das Gas in Meerwasser gelöst und in den Basalt injiziert wird. Der Kohlenstoff wird dann innert weniger Jahre natürlich zu Karbonat umgewandelt.

Komplizierter Lieferweg

Die Forschenden des Projektes DemoUpCarma werden bereits in diesem Jahr die Lieferketten mit verflüssigtem CO₂ aus der Biogasproduktion einer ARA in Bern testen. In den nächsten Jahren wird dann die Menge sukzessive erhöht. Der Lieferweg nach Island ist dabei komplizierter als in der Schweiz. Heute sieht der Weg so aus: Mit einem Lastwagen geht es nach Basel, von dort mit dem Zug nach Rotterdam und dann weiter per Schiff nach Island.

Das ETH-Projekt wird durch die Bundesämter für Energie und Umwelt finanziert und unterstützt. Auch der Verband der Betreiber Schweizer KVA finanziert das Projekt im Rahmen der Vereinbarung mit.

Aber noch ist offen, wie in Zukunft die Kehrichtverbrennungsanlagen das CO₂ aus der Abfallverbrennung loswerden wollen. Dennoch müssen die Akteure des Megaprojekts, der VBSA, aber auch der Bund, die KVA selbst und die Industrie in den nächsten Jahren eng zusammenarbeiten. Bereits heute, so VBSA-Präsident Bastien Girod, müssten mit Unternehmen wie Northernlights oder Carbfix über künftige Lagervolumen verhandelt werden.

Über die Kosten der Infrastruktur gibt es bisher nur grobe Schätzungen: Die Betriebskosten einer Anlage, die 100'000 Tonnen CO₂ abscheidet, belaufen sich etwa auf 3 Millionen Franken pro Jahr, inklusive Transport und Speicherung. Die Investitionskosten betragen gemäss VBSA etwa 60 Millionen Franken. «Die Herausforderung ist gigantisch», sagt VBSA-Direktor Robin Quartier.