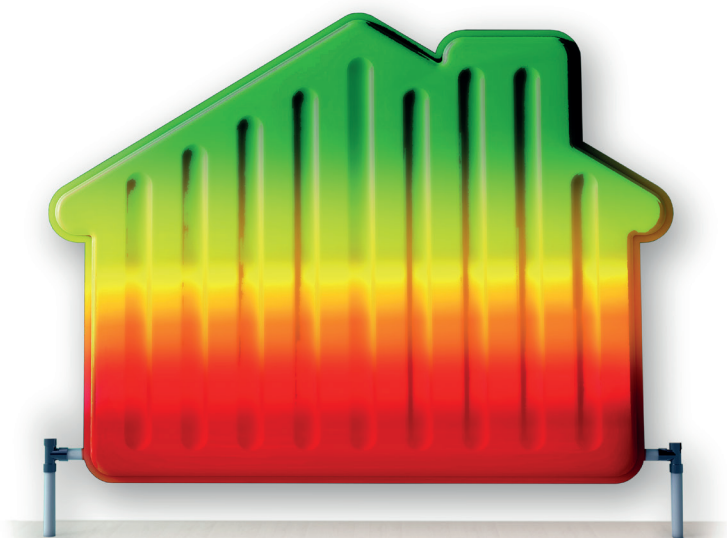


Wärmewende

Wie klimaneutrales Heizen gelingt



Inhaltsverzeichnis

Temperaturschwankungen

Einstiege 12

Wärmestau

Effizienz vor Wachstum 20

Umstieg auf erneuerbare Wärmequellen
Von Werner Neumann und Reinhard Klopffleisch

Heizen ist politisch 29

Die Stunde der Wärmepolitik
Von Malte Bei der Wieden

Faire Warmmieten sind machbar 36

Wärmewende ohne soziale Schieflage
Von Birte Schnurr, Stefan Thomas und Oliver Wagner

„Wir müssen das dämliche Gerede über Technologieoffenheit beenden“ 43

Kommunikation in der Wärmewende
Ein Interview mit Volker Quaschnig

Heizungstausch

- 48 Das Heizungsgesetz als Dosenpfand**
Kommunikative Lehren aus einem Kommunikationsdebakel
Von Carel Mohn und Alexandra Borchardt
- 57 Die Kunst der Erneuerung**
Gebäudesanierung und ihre Grenzen
Von Burkhard Schulze Darup
- 64 Wo Wärmeplanung konkret wird**
Quartiere als Motor zukunftstauglicher Wärmeversorgung
Von Susanne Schmelcher
- 70 Kalte Flüsse, heiße Debatte**
Potenziale von Flusswasserwärmepumpen
Von Gabriela Terhorst und Peter Hirmer

Wohlfühlwärme

- 76 Faire Fernwärme ist möglich**
Wärmenetze
Von Aribert Peters und Christina Wallraf
- 82 Defossilierung reduziert Preisrisiken**
Klimaneutrale Prozesswärme als Standortfaktor
Von Simone Peter
- 89 Wenn Server Städte wärmen**
Nutzung der Abwärme aus Rechenzentren
Von Kurt Müller
- 94 Die neue Normalität**
Deutschland 2045
Von Claudia Kemfert

Impulse

Projekte und Konzepte 100

Spektrum Nachhaltigkeit

Sackgasse mit Ansage 112

CCS an Gaskraftwerken

Von Simon Schreck und Simon Wolf

Aus der fossilen Trickkiste 116

Warum Kohlendioxiddeponierung die Kreislaufwirtschaft ausbremst

Von Janine Korduan und Kerstin Meyer

Von der Vision zu handfesten Installationen 120

Die Photovoltaik und das Handwerk

Von Joachim Radkau

Rubriken

Editorial 7

Inhalt 9

Impressum 124

Vorschau 125

Für die gute inhaltliche Zusammenarbeit und die finanzielle Unterstützung danken wir dem Wissenschaftlichen Beirat des



FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland

Warum Kohlendioxiddeponierung die Kreislaufwirtschaft ausbremst

Aus der fossilen Trickkiste

Von Janine Korduan und Kerstin Meyer

— Industrie und Energiewirtschaft müssen möglichst rasch aus Kohle, Öl und Gas aussteigen. Die internationale Energieagentur und der Weltklimarat sind sich sicher: Es darf keine neuen Gas- und Öl-Förderungen geben. Petrostaaten und -industrie haben jedoch das Gegenteil vor. 2023 erreichte die Öl- und Gasproduktion einen historischen Höchststand. Im heißesten Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen wurde so viel Rohöl wie nie zuvor gefördert. Norwegen vergibt aggressiv unzählige neue Öl- und Gasförderlizenzen in der Arktis und bekennt offen, langfristig ein großer Öl- und Gas-Lieferant für Europa sein zu wollen.

Die fossilbasierte Industrie will uns eine Scheinlösung verkaufen: CCS. Das klimaschädliche CO₂ („Carbon“) soll am Schorn-

stein eingefangen („Capture“) und unter die Erde gepumpt werden („Storage“). Der Trick dabei: Unternehmen können weiter auf Erdgas setzen und zementieren die fossile Abhängigkeit mit neuer »Abgas«-Infrastruktur. Das Versprechen, mit CCS zu dekarbonisieren, ist hingegen hohl: Der Energieaufwand ist enorm, die Kosten hoch, die Wirkung nur vermutet. Es müsste eine immense Transport- und Deponieinfrastruktur für CO₂ errichtet und betrieben werden. Der Weltklimarat bewertet CCS deshalb als teuersten Versuch, die Treibhausgasemissionen zu mindern, mit der zudem geringsten und unsichersten Wirkung. Demnach könnte CCS bis 2030 nur 2,4 Prozent der weltweiten jährlichen Emissionen erfassen, aber selbst das ist unrealistisch.

CCS ist nie klimaneutral

Treibhausgase aus der Vorkette der Energiebereitstellung an Kraftwerken und Industrieanlagen werden sowieso weiter emittiert. Aber selbst dort, wo die Abscheidung praktiziert wird, erfassen die Anlagen immer nur einen Teil der Emissionen. Das technische Maximum bei der Abscheidung von CO₂ liegt je nach Verfahren bei 70 bis 90 Prozent, wird aber an Gaskraftwerken und bei der Müllverbrennung nie erreicht. Selbst im hypothetisch optimalen Fall werden rund 20 Prozent des entstehenden

Häufig bleibt die Berichterstattung über Nachhaltigkeitsthemen an der Problemoberfläche. Nachhaltigkeit ist beim größten deutschen Umweltverband, der zwei große Studien über ein zukunftsfähiges Deutschland initiiert hat, und der *politischen ökologie* seit vielen Jahren gut aufgehoben. Deshalb suchen sie die Zusammenarbeit: In

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland



jeder Ausgabe gibt es an dieser Stelle einen Hintergrundbeitrag von einem oder einer BUND-Autor*in.

CO₂ nicht abgefangen, sondern kontinuierlich und direkt freigesetzt. Berücksichtigt man auch den ebenfalls fossil gedeckten Energiebedarf der Abscheidung, so wird grob geschätzt ein Drittel der gegenwärtigen Emissionen weder vermieden noch abgeschieden, sondern geht direkt in die Luft. Selbst im idealisierten Fall wäre CCS also nicht klimaneutral, sondern mit fortgesetzten Emissionen verbunden. Diese Emissionen würden auch nach 2050 noch anfallen, da die Lebensdauer von Kraftwerken oder Müllverbrennungsanlagen weit mehr als 20 Jahre betragen.

Trotzdem hat der Bundestag eine Novelle des Kohlendioxidspeicherungsgesetzes (KSpG) beschlossen, die einen flächendeckenden Zubau von CO₂-Pipeline-Netzen und -Deponien im überragenden öffentlichen Interesse vorsieht. Das ist eine fatale Weichenstellung. Denn CCS als konkurrierender und hoch subventionierter Technologiepfad würde den Ausbau der Erneuerbaren verhindern. Statt mit intelligenten Kombinationen aus Wind, Sonne und Speichern Versorgungssicherheit zu schaffen, will die Wirtschaftsministerin sogar neue Gaskraftwerke mit CCS bauen. CCS im Energiesektor ist jedoch eine nachweislich gescheiterte Technik. Entsprechend gibt es weltweit kein kommerziell betriebenes Gaskraftwerk mit CCS. Als Backup-Kraftwerke wären sie aus technischen und wirtschaftlichen Gründen sowieso nicht geeignet. Auch an Müllverbrennungsanlagen ist CCS ein Flop: Projekte stecken weltweit und seit vielen Jahren in der Prototyp- oder Demonstrationsphase fest, die Kosten eskalieren, ohne dass nennenswerte Mengen CO₂ abgeschieden werden. Auch die Idee

von CO₂-Netzen, in denen sich die Abgase mischen, stößt auf Hindernisse. Laut Wuppertal-Institut ist in den Leitungen mit innerer Korrosion und unkontrollierten chemischen Reaktionen zu rechnen.

Der Schaden für die Transformation tritt ein, ob CCS realisiert wird oder nicht: „CCS-ready“ wird zum Freibrief für ganze Industriezweige, um die Elektrifizierung weiter auf die lange Bank zu schieben und weiter auf Gas zu setzen. Unverzichtbare Abnehmer*innen für grünen Wasserstoff fallen weg und gefährden den Hochlauf der hiesigen Produktion. Die Verunsicherung könnte größer nicht sein. Damit das CO₂ dem Klima nicht schadet, müssten die unterirdischen Endlager außerdem dauerhaft dicht sein – das ist ebenso unerreichbar wie beim Atommüll. Schon bei der Injektion von CO₂ besteht ein hohes Risiko, dass es durch Risse in der Gesteinsschicht entweicht. Wird es in Gas- oder Öllagerstätten verpresst, kann sogar Methan von dort freigesetzt werden.

Mehr CO₂ statt weniger Müll

Damit Unternehmen sich trotz hoher Kosten, unsicherer Verfügbarkeit und fragwürdiger Wirksamkeit überhaupt für CCS entscheiden, stellt die Bundesregierung für CCS- und CCU-Anlagen (Carbon Capture and Usage, CO₂-Abscheidung und Nutzung) Subventionen in Milliardenhöhe sowie finanzielle Garantien für CO₂-Transportinfrastruktur in Aussicht. Das Geschäft mit dem Transport und den Deponien steht im Vordergrund der Gesetzesänderung, nicht die Reduktion von CO₂-Emissionen. Staatliche Anreize für das Geschäft mit CCS sind sogar kontraproduktiv. Beispiel

Müllverbrennung: Die hohen Investitionen für CO₂-Abscheideanlagen und Leitungsnetze müssten sich über Jahrzehnte refinanzieren. Kommunen oder Unternehmen werden daher nicht gleichzeitig in die Reduktion von CO₂-Emissionen, also die Vermeidung von Müllverbrennung, investieren. Tatsächlich gehen CCS-Szenarien der Industrie davon aus, dass die Abfallmenge bis 2045 nicht sinkt. Dabei liegen die Lösungen auf dem Tisch: Zwei Drittel der Inhalte der Restmülltonne lassen sich laut Umweltbundesamt durch geeignete Sammlung und Recycling der Wertstoffe schon heute vermeiden. Die wertvollen Ressourcen wie Bioabfall, Plastik und Holz würden so wiederaufbereitet statt zu CO₂ in der Luft zu verbrennen.

Es gibt keine kommerzielle Anlage, die tatsächlich relevante Mengen CO₂ bei der Müllverbrennung abscheidet. Oslo galt als Beispiel, jedoch wurden nur 0,0001 Prozent der ursprünglich geplanten Mengen abgeschieden – trotz der Ankündigung von Abscheideraten von 90 Prozent. Das Projekt wurde zu teuer und deshalb gestoppt. Nun wurde es erneut aufgerollt und soll realisiert werden – mit massiver staatlicher Förderung von 440 Millionen Euro für diese eine Anlage. Hochgerechnet auf alle Anlagen wären das über 20 Milliarden Euro Förderung allein für die (unvollständige) CO₂-Abscheidung an Müllverbrennungsanlagen. Investitionen werden so in CCS fehlgeleitet statt in bessere Bioabfall-, Holz- sowie Kunststoffvermeidung, -sammlung und -recycling zu fließen. Wegen Ineffizienz und hohen Kosten werden sich CCS-Anlagen in höheren Verbraucherpreisen und Gebühren niederschlagen.

Die Rechnung ist einfach: Werden die Wertstoffe, insbesondere Plastik, vermieden oder gesammelt und recycelt, reduzieren sich die Emissionen der Müllverbrennung schlagartig. Gerade für Plastik sind längst nicht alle Vermeidungspotenziale ausgeschöpft: Verpackungssteuer, öffentliche Trinkbrunnen, Mehrweg und unverpackt überall, Abfallvermeidungsziele, hochwertiges mechanisches Recycling durch moderne Technologien oder Restmüllnachsortierung. Die Bemühungen, die Plastikproduktion zu reduzieren, laufen ins Leere. Wenn es keine Gesetze und neue Infrastruktur gibt, wird sich die Produktion bis 2060 verdoppeln.

Mit dem neuen Hype für CCS an Müllverbrennungsanlagen drohen nun gefährliche Lock-in Effekte, die Kommunen auf lange Sicht an die Müllverbrennung binden und die Bemühungen, insbesondere Plastik aus der Verbrennung rauszuhalten, unterminieren. Das bedroht und verunmöglicht vielleicht sogar die Entstehung einer tatsächlich ressourcenschonenden Kreislaufwirtschaft.

Gefährlicher Rechentrick

Die immensen Kosten für CCS werden häufig mit erhofften Einnahmen aus sogenannten Negativemissionen schön gerechnet. Diese Debatte unterstellt, dass Energie aus der Verbrennung etwa von Holz in Biomasseheizkraftwerken oder von Bioabfall in Müllverbrennungsanlagen klimaneutral sei. Für Biomasse wird dabei das Schlagwort Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS) verwendet. Bisherige BECCS-Demonstrationsanlagen waren nicht erfolgreich. Dennoch interes-

sieren sich Unternehmen dafür, weil die Anerkennung von BECCS-Zertifikaten im EU-Emissionshandel bereits politisch diskutiert wird. Sie versprechen sich (vermeintliche) Kompensation von echten Emissionen oder neue Einnahmemöglichkeiten durch den Verkauf der Zertifikate.

Real ist aber nichts daran „klimaneutral“ oder gar „negativ“: Wälder emittieren mittlerweile CO_2 und sind aufgrund von Abholzungen und Klimaschäden keine Senken mehr. Importe von Holz oder Pellets sind klimaschädlich und verursachen zusätzliche Emissionen und Biodiversitätsverluste. Auch sogenannter Bioabfall wurde aufgrund des Verbrauchs von Dünger, Pestiziden, Flächen und Wasser nicht klimaneutral produziert. Aus ihm sollte wertvoller Dünger und Biogas entstehen, statt ihn zu verbrennen.

Durch BECCS würde die Verbrennung von Biomasse oder Holz im großen Maßstab wirtschaftlich angereizt und Wäldern und weiteren Ökosystemen weltweit schaden. In Berlin und Mannheim entstehen aktuell neue Verbrennungsanlagen für holzartige Biomasse. Die Gefahr ist real: Subventionen für BECCS und die Aussicht, Nega-

tiv-emissionszertifikate damit zu schürfen, rechnen die an sich ineffiziente und unwirtschaftliche Holzverbrennung schön.

Aus Ressourcengründen müsste es ein Verbot von Biomasseverbrennungsanlagen geben, da wir es uns schlicht nicht leisten können, wertvolles Holz oder Biomasse zu verbrennen. Holz wird für die Kreislaufwirtschaft und als Kohlenstoffspeicher gebraucht. Keinesfalls darf Holzverbrennung handelbare Negativemissionszertifikate generieren, mit denen gleichzeitig noch fossile Emissionen anderer Unternehmen weiß gewaschen werden.

Echte Abfallvermeidung, anderes Produktdesign, Förderung von Kreislaufwirtschaftsinfrastruktur und Reduktion von Verbrennung lassen sich in der Breite nur mit Gesetzen verankern und umsetzen. Mit CCS und einem Zertifikatehandel für vermeintliche Negativemissionen schlittern wir immer tiefer in die Klima- und Ressourcenkrise und bleiben weiter abhängig von dubiosen Interessen der Öl- und Gasförderstaaten. —

Zu den Autorinnen

Janine Korduan hat einen Master in Technischem Umweltschutz. Seit 2020 ist sie Referentin für Kreislaufwirtschaft beim BUND.

Kerstin Meyer hat einen Master in Economics. Sie ist Expertin für CCS und leitet beim BUND das Referat Wirtschaft und Finanzen.

Kontakt

Janine Korduan

Kerstin Meyer

Bund für Umwelt- und Naturschutz (BUND) e. V.

E-Mail janine.korduan@bund.net

kerstin.meyer@bund.net