

EXTRABLATT

WIR SIND AKTUELL VOM
ERREICHEN DES 2°C-ZIELS
SEHR WEIT ENTFERNT



PROF. DR.
GERALD HAUG



DR.-ING.
DAVID MONTAG



PROF. DR.-ING.
HARALD BRADKE

BERICHT 2019 DES FACHBEIRATES ÖKOWORLD KLMA.

UNTER KLIMAWISSENSCHAFTLERN GILT ALS KONSENS, DASS OHNE DEUTLICH GRÖßERE ANSTRENGUNGEN EINE ERDERWÄRMUNG UM 3-4°C BIS ZUM ENDE DES JAHRHUNDERTS ODER SCHON FRÜHER ZU ERWARTEN IST.

Die Weltklimakonferenz 2015 in Paris war als Erfolg zu werten. Die Staatengemeinschaft verständigte sich auf ein gemeinsames Klimaabkommen und auf das Ziel, die Erderwärmung gegenüber dem Niveau vor Beginn der Industrialisierung unter 2°C zu halten, besser sogar unter 1,5°C.

Seither gab es jedoch nur sehr geringe Fortschritte. Auch die letzte Klimakonferenz in Madrid im Dezember 2019 blieb weit hinter den Anforderungen zurück. Festgelegt werden sollte insb. der Regelungsrahmen für länderübergreifende Klimaschutzprojekte, z. B. wenn ein Industrieland ein Projekt in einem Entwicklungsland finanziert. Im Hinblick auf die „CO₂-Bilanzierung“ – wem wird die CO₂-Minderung in welcher Höhe angerechnet – konnte keine Einigung erzielt werden.

Dabei sind wir aktuell vom Erreichen des 2°C-Ziels sehr weit entfernt. Unter Klimawissenschaftlern gilt als Konsens, dass ohne deutlich größere Anstrengungen eine Erderwärmung um 3-4°C bis zum Ende des Jahrhunderts oder schon früher zu erwarten ist.

DAZU EINIGE ZAHLEN

- Die Erde hat sich bereits um mehr als 1°C erwärmt.
- Die letzten Jahre waren die wärmsten seit Beginn der Temperaturlaufzeichnungen.
- Die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre hat bereits mehr als 410 ppm (Parts per Million) erreicht, laut National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) mit steigender Zuwachsrate in den letzten Jahren (Meldung

WIR SIND AKTUELL VOM ERREICHEN DES 2°C-ZIELS SEHR WEIT ENTFERNT

im März 2019). Die Konzentration liegt schon heute deutlich über dem von Experten als „sicher“ angenommenen Wert von 350 ppm.

Damit das Ziel, die Erderwärmung unter 2°C zu halten, erreicht werden kann, ist es erforderlich, spätestens bis 2080 die Treibhausgas-Emissionen um 80-100% zu verringern. Um die Erderwärmung unter 1,5°C zu halten, muss zusätzlich spätestens ab 2070 CO₂ wieder aus der Atmosphäre zurückgeholt werden.

DIE WESENTLICHEN MASSNAHMEN, UM DIESE ZIELE ZU ERREICHEN:

- Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger (Dekarbonisierung des Energiesektors),
- deutlicher Ausbau der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien,
- Sektorkopplung: Elektrifizierung auch bei Gebäudeheizung und, soweit möglich, im Verkehr,
- Wasserstoffwirtschaft,
- wirtschaftliche Nutzung von CO₂.

Die Nutzung von CO₂ ist notwendig (Alternative wäre die direkte Speicherung), wo die Entstehung von CO₂ nicht vermieden werden kann, wie dies bei der Stahl- und Zementproduktion überwiegend der Fall ist.

Zudem stellt CO₂ für die Chemische Industrie bei Wegfall der Nutzung von Erdöl und Erdgas künftig die einzige Kohlenstoffquelle dar. Da Biomasse (indirekte Nutzung) bei vorsichtiger Betrachtung nur in sehr geringem Umfang verfügbar sein wird, spielt die direkte Nutzung von CO₂ als Rohstoff eine immer wichtigere Rolle, nicht zuletzt auch für die Herstellung synthetischer Kraftstoffe, z.B. für den Flugverkehr.

DIE WIRTSCHAFTLICHE NUTZUNG VON CO₂ ALS ERSATZ FÜR ERDÖL UND ERDGAS, GLEICH FÜR WELCHE ZWECKE, IST NUR IN VERBINDUNG MIT WASSERSTOFF MÖGLICH.

Wasserstoff wird heute fast ausschließlich aus Erdgas gewonnen. Hierbei entstehen CO₂-Emissionen. Um dies zu vermeiden, muss Wasserstoff künftig mittels Strom aus Erneuerbaren Energien aus Wasser gewonnen werden (Grüner Wasserstoff).

Die Gewinnung aus Meerwasser, um die knapper werdenden Süßwasserressourcen zu schonen, ist in der Erforschung. Nicht zuletzt muss auch die Elektrolysetechnik in Verbindung mit der Zwischenspeicherung von Wasserstoff weiterentwickelt werden, um den Wirkungsgrad zu verbessern, und damit das schwankende Stromangebot aus Erneuerbaren Energien optimal genutzt werden kann (Netzintegration der Elektrolyseanlagen einschließlich Bereitstellung von Regelenergie).

Ziel von Carbon2Chem, ein gemeinsames Projekt von Forschung und Industrie, ist es, bis 2030 die Nutzung von Hüttengasen aus der Stahlproduktion (hoher Anteil CO₂ und CO) in Verbindung mit elektrolytisch erzeugtem Wasserstoff großtechnisch zu realisieren (Herstellung von Plattformchemikalien). Für die weltweite Anwendung des Konzepts – auch für CO₂ aus der Zementproduktion oder aus der Müllverbrennung – besteht sehr hoher Bedarf. Bei diesen Prozessen ist die Entstehung von CO₂ auf längere Sicht nicht vermeidbar (zum Verringerungspotenzial bei Beton s. nächste Seite).

WIR SIND AKTUELL VOM ERREICHEN DES 2°C-ZIELS SEHR WEIT ENTFERNT

STROM AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN FÜR DIE WASSERSTOFFERZEUGUNG

Voraussetzung ist allerdings, dass in ausreichendem Umfang Strom aus Erneuerbaren Energien für die Wasserstoffherzeugung zur Verfügung steht. In Deutschland ist dies nicht der Fall. Daran würde sich auch nichts ändern, wenn das Erzeugungspotenzial vollständig ausgeschöpft würde. Erforderlich ist daher der Import von Strom aus Erneuerbaren Energien bzw. von Grünem Wasserstoff.

Für die Stahlproduktion wird von einigen Herstellern ein Verfahren erprobt und weiterentwickelt, bei dem sich die Entstehung von CO₂ deutlich verringert. Hierbei wird Eisenerz mittels Wasserstoff direkt reduziert (betr. Wasserstoff s. o.). Allerdings wird die Umstellung der Stahlproduktion, wenn das Verfahren sich bewährt, nach Aussagen der Industrie 20-30 Jahre dauern. Auch wird sich die Stahlproduktion durch das neue Verfahren voraussichtlich um bis zu 30% verteuern. Es ist daher nicht absehbar, ob dieses Verfahren das Kohlenstoff-basierte Verfahren vollständig ablösen kann/wird.

VERALTETE BAUVORSCHRIFTEN SCHREIBEN Z. T. EINEN ZEMENTANTEIL VOR, DER FÜR DIE BETONSTABILITÄT HEUTE NICHT MEHR ERFORDERLICH IST

Die Verringerung von CO₂-Emissionen kann auch von Verhaltensänderungen bei der Weiterverarbeitung/Nutzung eines Produkts abhängig sein. In diesen Fällen ist zunächst keine technische Verfahrensänderung erforderlich. Dies zeigt das Beispiel Zement (Beton). Aus aktuellen Studien geht hervor, dass Zement (Beton), da es sich um einen sehr günstigen Baustoff handelt, zu überdimensioniert eingesetzt wird. Darüber hinaus schreiben veraltete Bauvorschriften z. T. einen Zementanteil vor, der für die Betonstabilität heute nicht mehr erforderlich ist. Hier ist, nicht zuletzt beim Gesetzgeber, Umdenken erforderlich.

DIE MITGLIEDER DES FACHBEIRATES

Prof. Dr. Gerald Haug

Im Jahr 2003 übernahm Gerald Haug die Stelle eines Sektionsleiters am Geoforschungszentrum in Potsdam und wurde zum Professor an die Universität Potsdam gewählt. Mitte 2007 kam er als ordentlicher Professor zurück an die ETH Zürich, wo er zuvor bereits von 2000 bis 2003 tätig war und 2002 habilitierte. Seit August 2015 ist er Direktor der Abteilung Klimageochemie im Max-Planck-Institut für Chemie. Gerald Haug befasst sich in seiner Forschung mit dem Klima und der Ozeanographie des Känozoikums, mit einem besonderen Schwerpunkt der Klimaentwicklung der letzten Jahrtausende bis Jahrmillionen. Anhand von geologischen Klimaarchiven untersucht er die Wechselwirkungen zwischen Klima und mariner und terrestrischer Biosphäre mit einem Blick auf den Einfluss des Klimas auf den Lebensraum des Menschen. Gerald Haug wurde im Jahr 2007 mit dem Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft ausgezeichnet.

Dr.-Ing. David Montag

David Montag ist Oberingenieur am Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen, wo er zuvor von 2008 bis 2011 den Forschungsbereich Abwasser- und Klärschlammbehandlung leitete. Im Jahr 2008 promovierte er zum

WIR SIND AKTUELL VOM ERREICHEN DES 2°C-ZIELS SEHR WEIT ENTFERNT

Thema „Phosphorrückgewinnung bei der Abwasserreinigung – Entwicklung eines Verfahrens zur Integration in kommunale Kläranlagen“. Seine Doktorarbeit wurde mit dem Förderpreis des Instituts zur Förderung der Wassergüte- und Wassermengenwirtschaft (IFWW) ausgezeichnet. Neben dem weiterhin im Fokus stehenden Thema der Phosphorrückgewinnung aus Abwasser, Klärschlamm und Klärschlammasche befasst sich David Montag in seinen Forschungsaktivitäten schwerpunktmäßig mit der Elimination von Spurenstoffen wie organischen Industriechemikalien und Arzneimittelrückständen aus Abwasser. Ein weiteres Beschäftigungsfeld ist die energetische Optimierung von Prozessen der Abwasserreinigung und Klärschlammbehandlung. David Montag hat an der RWTH Aachen einen Lehrauftrag für das Fach „Weitergehende Abwasserreinigung“. David Montag ist aktives Mitglied in verschiedenen Ausschüssen und Arbeitsgruppen der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA).

Prof. Dr.-Ing. Harald Bradke

Harald Bradke leitet seit 1996 das Competence Center Energiepolitik und Energiesysteme des Fraunhofer Instituts für System- und Innovationsforschung ISI in Karlsruhe, hat seit 1999 einen Lehrauftrag für Energiewirtschaft an der Universität Kassel, seit 2010 Honorarprofessur und ist seit 2001 Beirat der VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt. Sein Arbeitsbereich sind Untersuchungen zur technologischen und wirtschaftlichen Entwicklung von Energietechnologien mit einem Schwerpunkt bei Analysen von Hemmnissen und Potenzialen der rationellen Energienutzung in Industrie und Gewerbe. Aktuell leitet er ein Pilotprojekt mit 30 Unternehmens-Netzwerken zum Thema Energieeffizienz.