

GEMEINSCHAFT.
MACHT.
ZUKUNFT.



Zukunftsgewerkschaft
Bergbau, Chemie, Energie

IG BCE

H₂

INDUSTRIESTANDORTE SICHERN UND KLIMAGERECHT UMBAUEN – WASSERSTOFF ALS SCHLÜSSEL

Die Perspektive der IG BCE

1. Unser Ziel: Sozialverträglicher Umbau der Industrie	2
2. Der Weg zur Klimaneutralität	3
2.2 Klimaneutralität in der Energiewirtschaft	4
Unser Fokus: Raffinerie-Standorte	6
2.2 Klimaneutralität in der Industrie	9
Unser Fokus: Chemische Industrie	10
2.3 Wechselwirkungen mit anderen Sektoren	13
3. Wasserstoff als Schlüssel für den Umbau	15
Herausforderung Wasserstoff-Infrastruktur	17
4. Unsere Perspektive: Beschäftigung durch Industriepolitik und Mitbestimmung	19

1. Unser Ziel: Sozialverträglicher Umbau der Industrie

Der Umbau der deutschen Industrie zur Treibhausgas-Neutralität ist ein zentrales Projekt für die Zukunft unseres Standorts. Energiebezug, Produktionsverfahren und Lieferketten müssen dafür von Grund auf verändert werden.

Vor einer besonderen Herausforderung steht dabei die chemische Industrie: Vor allem in der Herstellung von Grundstoffen wie Ammoniak entstehen CO₂ und andere Treibhausgase auch in Prozessen, deren heutige Anlagen nicht direkt auf Strom umgestellt werden können, sondern von Grund auf erneuert werden müssen. Cracker müssen aufwendig elektrifiziert werden, Raffinerie-Standorte brauchen für eine treibhausgasneutrale Zukunft ohne Rohölbasis neue synthetische Produkte.

Der Umbau unserer Industrie muss nicht nur technisch und wirtschaftlich funktionieren, sondern auch sozial. Beschäftigungsziele stehen für uns gleichrangig neben Klimazielen. Es müssen gute Jobs in der klimaneutralen Produktion entstehen, bevor alte Anlagen abgewickelt werden können. Das Neue muss kommen, bevor das Alte geht.

Klimapolitik erfordert also aktive Industriepolitik, die sicherstellt, dass die Standorte in Energiewirtschaft und chemischer Industrie erhalten bleiben. Ziel ist es, die bestehenden Cluster in Deutschland auf klimaneutrale Verfahren umzustellen und ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Das gilt insbesondere auch für die energieintensive Grundstoff-Chemie und die Raffinerie-Standorte.

Sozialverträglichkeit beruht auf Mitbestimmung.

Um die gewaltigen Umbauprozesse zu einer klimaneutralen Industrie gemeinsam zu gestalten, wollen wir die Arbeitnehmer*innenbänke in den Aufsichtsräten stärken.

In diesem Umbauprozess kommt Wasserstoff eine Schlüsselrolle zu. Die IG BCE leistet einen konstruktiven Beitrag auf dem Weg in eine klimaneutrale Wasserstoffwirtschaft. Gewerkschaftliche Mitbestimmung in den Unternehmen und gewerkschaftliche Mitgestaltung der Wasserstoffpolitik der EU, des Bundes und der Länder gehören zu einem sozialverträglichen Umbau.

„DER STAAT MUSS DER ZUKUNFTS-TECHNOLOGIE WASSERSTOFF ZUM DURCHBRUCH VERHELFFEN, DER MARKT ALLEIN WIRD ES NICHT RICH-TEN.“

Michael Vassiliadis

Vorsitzender der IG BCE

Mitglied des Nationalen Wasserstoffrats

2. Der Weg zur Klimaneutralität

Die europäische Klimapolitik verfolgte bisher das Ziel, Treibhausgase bis 2030 um 40% (gegenüber dem Stand von 1990) zu senken und die Energieeffizienz sowie den Anteil erneuerbarer Energien um 27% zu steigern. Im Dezember 2020 wurde auf dem EU-Gipfel eine Verschärfung des Klimaziels auf 55% beschlossen.

Deutschlands Beitrag zum bisherigen EU-Ziel besteht nach dem nationalen Klimaschutzgesetz in einer Minderung der deutschen Treibhausgasemissionen um 55% bis 2030. Durch die Verschärfung des EU-Ziels müssen auch die nationalen Ziele entsprechend angepasst werden. Für Deutschland prognostiziert Agora Energiewende ein zukünftiges Ziel von 65%.

Bis 2050 soll eine vollständige Klimaneutralität erreicht werden. Das ist gerade für die energieintensive Industrie eine enorme Herausforderung. Wasserstoff ist ein zentraler Baustein, um dieses Ziel zu erreichen.

Das Klimaschutzgesetz von 2019 schreibt Minderungsziele für Treibhausgase verbindlich fest, insgesamt sollen die Emissionen bis 2030 auf 315 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent begrenzt werden. Dabei werden separate Ziele für die sechs Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude, Verkehr, Landwirtschaft und Abfall definiert.

Im Folgenden soll dargestellt werden, wie der Umbau gelingen kann und welche Rolle Wasserstoff dabei spielt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Sektoren der Energiewirtschaft und der Industrie, von deren Umbau die Mitglieder der IG BCE und die Beschäftigten in unseren Branchen direkt betroffen sind. Um die gesamte Tragweite des Umbauprozesses deutlich zu machen, wer-

den auch die Herausforderungen in den Sektoren Gebäude, Verkehr, Landwirtschaft und Abfall kurz skizziert. Die Sektoren werden zwar statistisch abgegrenzt, sie stehen jedoch in vielfältigen Wechselwirkungen zueinander. Durch Sektorkopplung können Emissionen reduziert und Kosten gesenkt werden.

Das Erreichen der Treibhausgasneutralität bis 2050 bedeutet, dass industrielle Prozesse, die bislang auf Basis von fossilen Brennstoffen erfolgen, elektrifiziert werden müssen. Damit erhöht sich der Bedarf an Strom aus erneuerbaren Quellen. **Wo eine direkte Elektrifizierung der Prozesse nicht möglich ist, spielt Wasserstoff eine zentrale Rolle. Das gilt insbesondere für industrielle Prozesse und den Sektor Verkehr.**

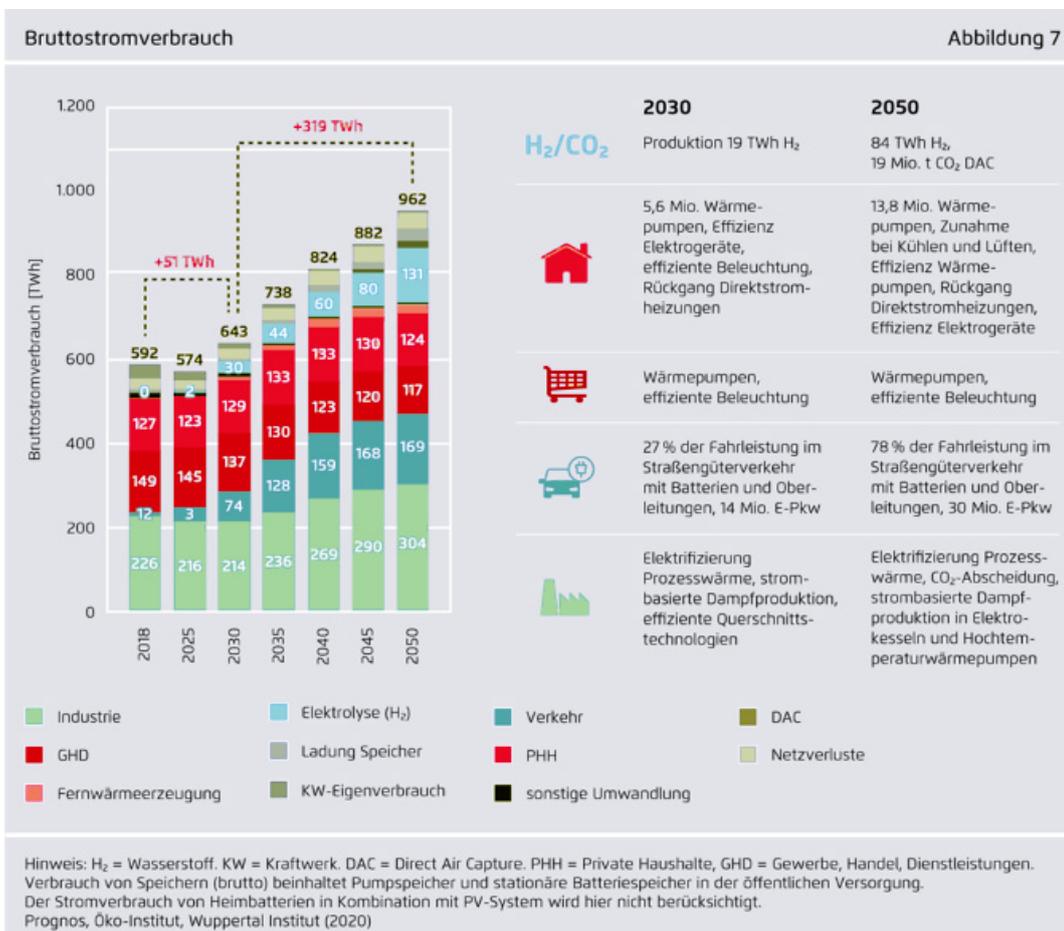
2.2 Klimaneutralität in der Energiewirtschaft

Der Sektor Energiewirtschaft umfasst die Emissionen aus der Verbrennung fossiler Rohstoffe in Kraftwerken der öffentlichen Strom- und Wärmebereitstellung, aus Pipelineverdichtern und Raffinerien sowie die flüchtigen Emissionen der Energiewirtschaft. Die Treibhausgas-Emissionen der Energiewirtschaft sollen nach dem Klimaschutzgesetz bis 2030 auf 175 Tonne CO₂-Äquivalent gesenkt werden.

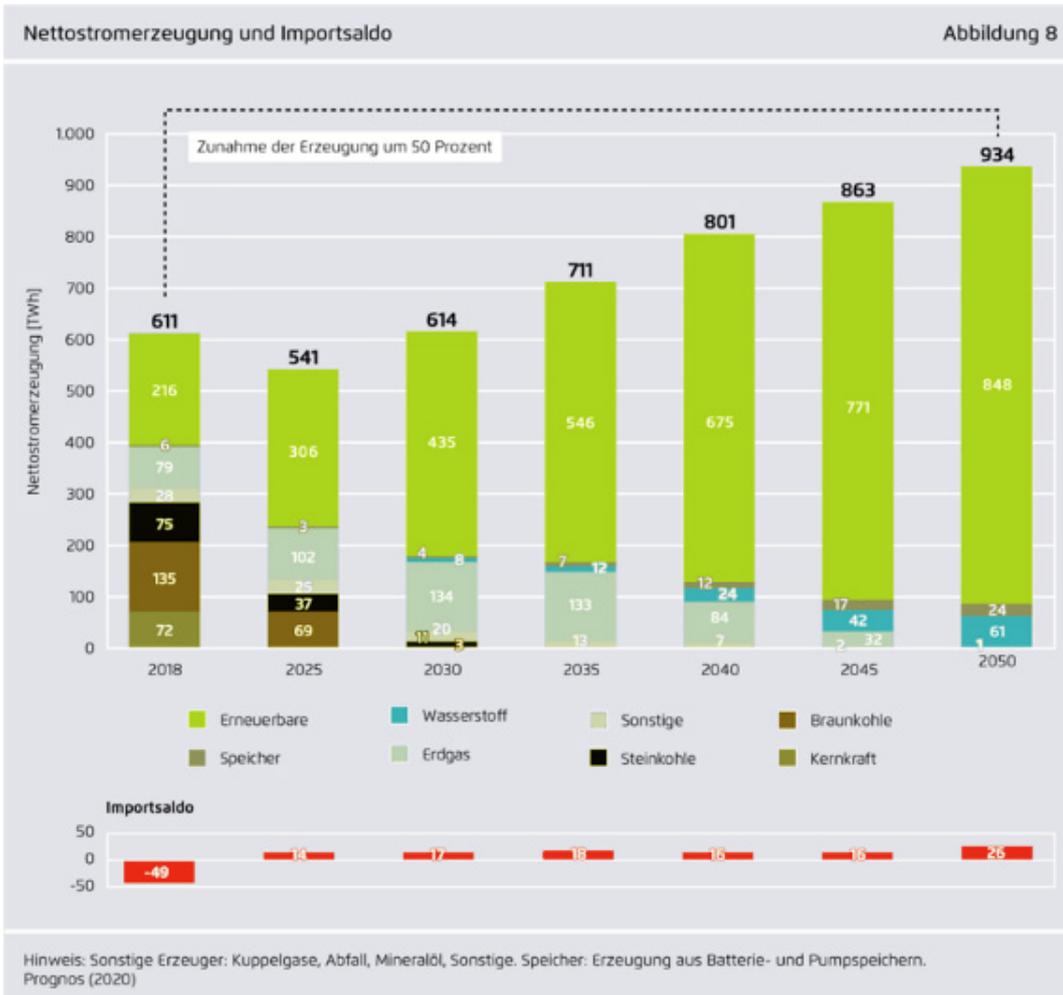
Diese Ziele können nur erreicht werden, wenn ausreichend Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt wird und eine ausreichende Infrastruktur

zur Strom- und Energieverteilung sowie -speicherung existiert. Bis 2030 soll der Anteil an erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch bei 65% liegen. Der steigende Energiebedarf für Wasserstoffproduktion und die beschlossene Verschärfung der europäischen Klimaziele sind dabei noch nicht berücksichtigt.

Die Elektrifizierung der Prozesse in allen Sektoren sowie die zunehmende Technologisierung der Lebensweisen führen zu einem Anstieg des Stromverbrauchs. Wie hoch dieser in den nächsten Jahrzehnten sein wird, ist umstritten. Das Klimaschutzprogramm der Bundesregierung geht davon aus, dass dieser 2030 geringfügig unterhalb des heutigen Niveaus liegt.¹ Die Agora-Studie geht dagegen von einem Anstieg auf 643 TWh bis 2030 und auf 962 TWh bis 2050 aus.



Quelle: Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2020)



Quelle: Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2020)

Das macht deutlich, dass Wasserstoff im klimaneutralen Energiesystem eine zentrale Rolle spielt. Nur ein schnellerer Markthochlauf begrenzt die Konkurrenz um Wasserstoff als Rohstoff in der Industrie und als Brennstoff zur Energieerzeugung für Strom, Mobilität und Wärme. Eine große Herausforderung der Energiewende bleibt darüber hinaus die Gewährleistung der Versorgungssicherheit. Auch hier spielt Wasserstoff als Speichermedium eine zentrale Rolle.

Bis 2030 soll der Anteil an erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch bei 65% liegen. Dabei sind der steigende Wasserstoffbedarf und die Verschärfung der europäischen Klimaziele noch

nicht berücksichtigt. Letzteres wird ein noch schnelleres Abschmelzen der CO₂-Zertifikate im Europäischen Emissionshandelssystem zur Folge haben. Außerdem ist es möglich, dass Ende der 2020er Jahren Wasserstoffnutzung in KWK-Anlagen und Kraftwerken beginnen wird.² Es ist nicht auszuschließen, dass die Auswirkungen dieser Entwicklungen auf den Strommarkt dazu führen könnten, dass die Kohleverstromung schneller zurückgehen wird als im Kohleverstromungs-Beendigungsgesetz vorgesehen. Das darf keinesfalls zu Lasten der Beschäftigten erfolgen.

Unser Fokus: Raffinerie-Standorte

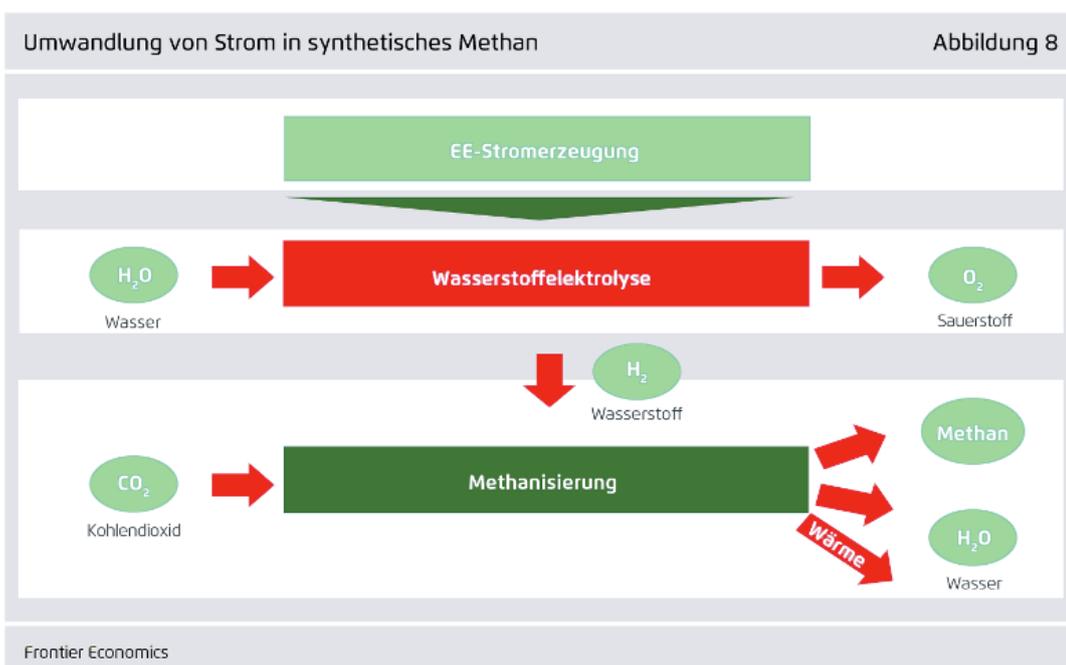
Raffinerien werden in der Klimapolitik dem Energiesektor zugeordnet, sind aber vielfach in Cluster der chemischen Industrie eingebunden. Etwa 80% der Produkte der Mineralölraffinerie werden energetisch verwendet, in erster Linie in Form von Benzin und Diesel. Die restlichen 20% werden stofflich verwendet, vor allem in der Chemie, wo sie 75% des petrochemisches Ausgangsmaterial darstellen. Das wichtigste Produkt ist dabei Naphtha (Rohbenzin), das aus Erdöl destilliert wird. Dieser Prozess benötigt Temperaturen von über 200 Grad Celsius und setzt hohe Treibhausgas-emissionen frei.

Die Nachfrage nach Mineralölprodukten wird in den nächsten Jahrzehnten dramatisch sinken. Die AGORA-Studie „Klimaneutrales Deutschland“ geht davon aus, dass sie bis 2030 auf rund 56% des Wertes von 2018 zurückgeht und die Mineralölproduktion bis 2050 vollständig ausläuft. Das

in der chemischen Industrie benötigte Naphtha würde dann entweder synthetisch hergestellt oder importiert.

Die Zukunftsperspektive der Raffinerie-Standorte liegt darin, das dort vorhandene Know-how, das Arbeitskräftepotential und Teile der bestehenden Infrastruktur für die Herstellung synthetischer Kraftstoffe zu nutzen. Es geht darum, mit klimaneutralen Technologien an den bestehenden Industrieclustern Beschäftigung langfristig zu sichern, statt die Kraftstoff-Produktion ins Ausland abwandern zu lassen.

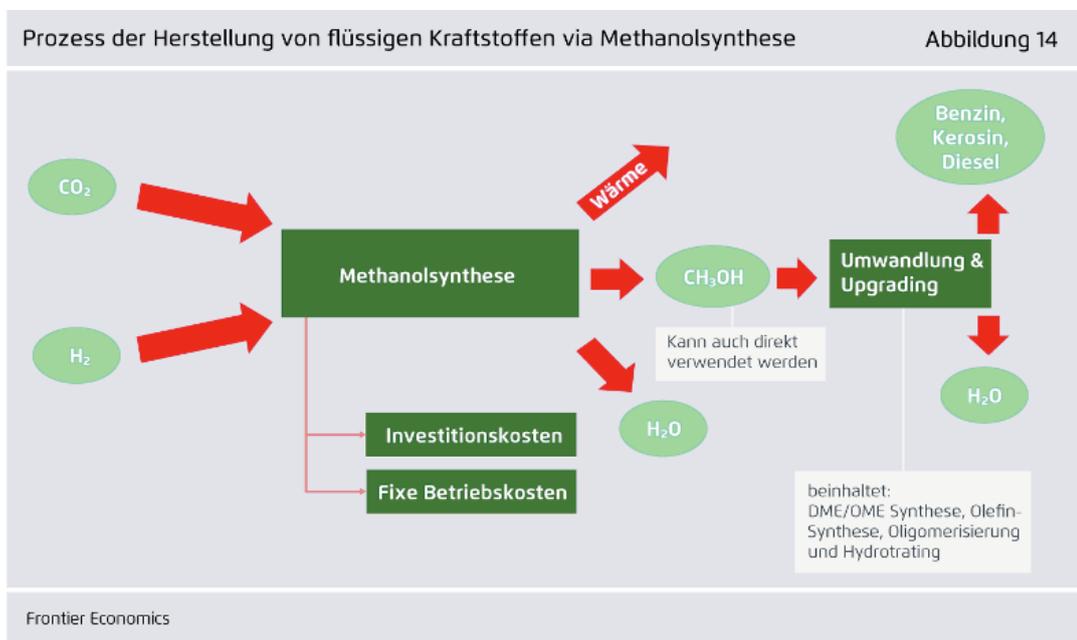
Statt Erdöl kann an den Raffinerie-Standorten in Zukunft treibhausgasneutral erzeugter Wasserstoff als Rohstoff zur Produktion von synthetischem Methan, synthetischen Kraftstoffen und Naphtha eingesetzt werden. Aus Wasserstoff und Kohlendioxid wird dann synthetisches Methan (Methanisierung) oder synthetischer Kraftstoff hergestellt (Fischer-Tropsch-Synthese oder Methanolsynthese).



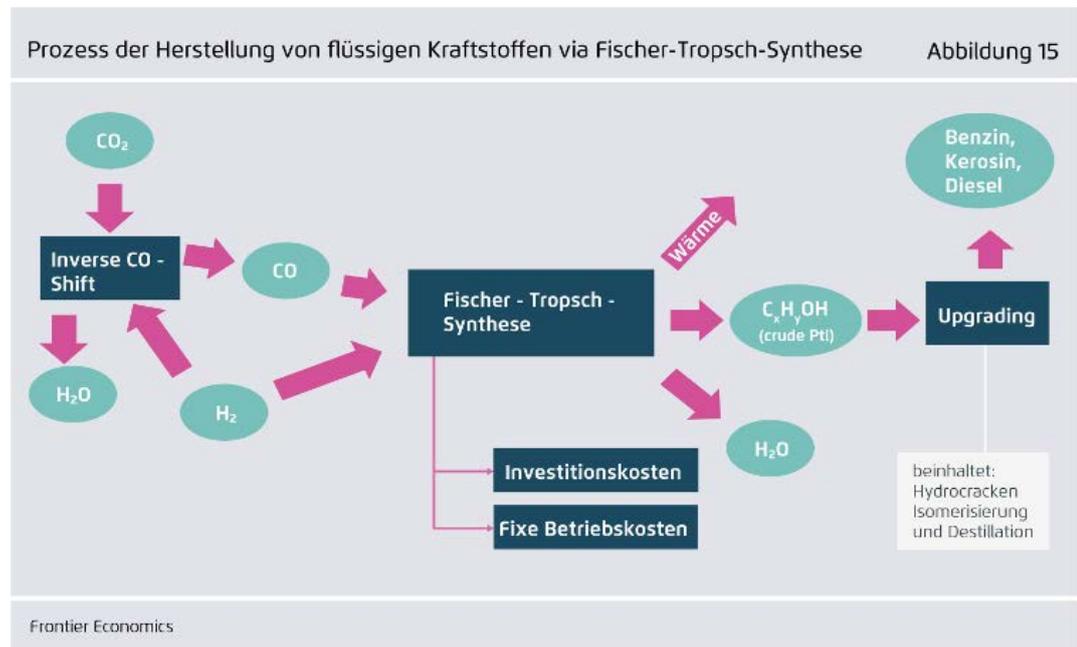
Quelle: Agora Verkehrswende, Agora Energiewende und Frontier Economics (2018).

Die Herstellung von synthetischen Kraftstoffen kann auf zwei Arten erfolgen: Methanolsynthese und Fischer-Tropsch-Synthese. In der Methanolsynthese wird Methanol hergestellt, was entweder direkt verwendet oder in synthetische Kraftstoffe umgewandelt werden kann. In der Fischer-Tropsch-Synthese werden flüssige Kraftstoffe hergestellt, die anschließend raffiniert

werden.³ Für diese Verfahren ist langfristig ein geschlossener CO₂-Kreislauf zu gewährleisten, das benötigte CO₂ muss dafür entweder direkt aus der Luft abgeschnitten (DAC) oder aus Biomasse bzw. Biogas gewonnen werden.⁴ Solange es noch CO₂-Punktquellen gibt, sollte deren CO₂ wiederverwendet werden (CCU).



Quelle: Agora Verkehrswende, Agora Energiewende und Frontier Economics (2018).



Quelle: Agora Verkehrswende, Agora Energiewende und Frontier Economics (2018).

Diese Verfahren bieten Perspektiven für die bestehenden Raffinerie-Standorte. Sie können auch in Zukunft flüssige Kraft- und Brennstoffe für den Verkehrssektor, insbesondere den Langstrecken- und Schwerlastverkehr sowie die Luft- und Seefahrt, herstellen – aber eben treibhausarm oder -neutral.

Das fordert die IG BCE:

- Versorgungssicherheit im Strombereich auch durch Wasserstofftechnologie
- Schnellerer Kohleausstieg nicht zu Lasten der Beschäftigten
- Umbau der Raffinerie-Standorte zur Erzeugung synthetischer Kraftstoffe

2.2 Klimaneutralität in der Industrie

Der Sektor Industrie umfasst alle Emissionen aus Verbrennungsprozessen und der Eigenstromversorgung des verarbeitenden Gewerbes sowie Emissionen aus industriellen Prozessen und der Produktverwendung fluorierter Gase.⁵ **Die Treibhausgas-Emissionen der Industrie sollen laut Klimaschutzgesetz bis 2030 auf 140 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente gesenkt werden.** Das entspricht einer Verringerung um 55% im Vergleich zu 1990 und um etwa 27 - 29% im Vergleich zu 2018.⁶

Für den Umbau der Industrie sind eine umfassende Effizienzsteigerung, der Ersatz fossiler Energie-träger und die Kreislaufführung von Kohlenstoff notwendig.

Treibhausgasneutraler Wasserstoff spielt dabei eine Schlüsselrolle, die nur erfüllt werden kann, wenn die notwendige Infrastruktur zur Versorgung der Industrie geschaffen wird.

Effizienzsteigerung stößt in der energieintensiven Industrie an physikalische Grenzen, der Energieaufwand für die chemischen Prozesse selbst lässt sich grundsätzlich nicht reduzieren. Etwa ein Drittel der industriellen Emissionen besteht aus prozessbedingten Emissionen. Der Maßnahmenkatalog des Klimaschutzplans 2050 trägt dieser Tatsache nicht ausreichend Rechnung.

Mit konventionellen Technologien können die angestrebten Ziele in der energieintensiven Industrie also nicht erreicht werden. Die Emission von CO₂ muss entweder aufgefangen und gespeichert (Carbon Capture and Storage, CCS) oder durch grundlegend veränderte, strombasierte Produktionsprozesse von vornherein vermieden werden. Letztere brauchen für Prozesswärme ein Vielfaches der für heutige Verfahren benötigten Strommengen.

Der Zeitpunkt für die Umstellung auf neuartige Produktionsanlagen ist gerade in der Grundstoffindustrie außerordentlich günstig: Die Anlagen haben hier in der Regel eine Lebensdauer von 50 bis 70 Jahren, etwa die Hälfte der bestehenden Kapazität steht entweder in den nächsten zehn Jahren zur Reinvestition an oder wird ohnehin kontinuierlich modernisiert. Die Rahmenbedingungen für Investitionen müssen deshalb jetzt verbessert werden, um die Umstellung auf klimaneutrale Verfahren mit Anreizen und Planungssicherheit zu fördern.⁷

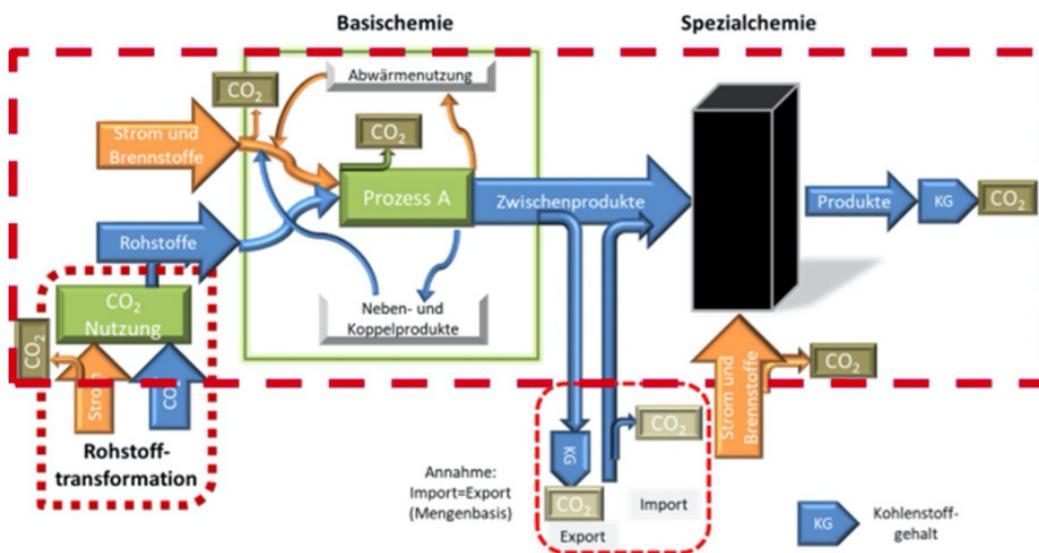
Neben der Elektrifizierung und der Umstellung der Prozesse auf Wasserstoff müssen auch die Potentiale der CO₂-Abscheidung genutzt werden. Für die Zement- und Kalkindustrie sind Verfahren der CO₂-Abscheidung und -Speicherung (CCS) beziehungsweise -Verwendung (Carbon Capture and Usage, CCU) der einzige Weg, treibhausgasneutral zu werden.⁸ Auch für die chemische Industrie muss diese Option verfolgt werden.⁹

Mit negativen Emissionen durch die direkte Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre (Direct Air Capture, DAC) und seine Bindung in Produktreisläufen wird die Industrie einen Beitrag zu Treibhausgasneutralität leisten. Negative Emissionen werden spätestens in der zweiten Jahrhunderthälfte erforderlich sein, um die Erderwärmung auf 2 oder möglichst 1,5 Grad zu begrenzen, wie in Paris verabredet.¹⁰

Unser Fokus: Chemische Industrie

Die chemische Industrie hat eine besondere Rolle im Umbauprozess, weil sie ein notwendiger Bestandteil vieler Wertschöpfungsketten ist und

damit mit nahezu allen anderen Branchen in Verbindung steht. Aber auch innerhalb der chemischen Industrie bestehen enge Verknüpfungen und Wechselwirkungen, die in den Clustern und Verbundstandorten der Branche physisch greifbar werden.



Quelle: FutureCamp/
DECHEMA (Hrsg.) (2019)

Emissionen in der chemischen Industrie resultieren aus drei Bereichen: ¹¹

- **Direkte Emissionen** während der Herstellungsprozesse selbst sowie aus der Eigenproduktion von Strom
- **Indirekte Emissionen** aus der fossilen Erzeugung der bezogenen Energie
- **Fossile Rohstoffnutzung:** Emissionen entsprechend dem Produkt-Kohlenstoffgehalt

75% der CO₂-Emissionen der chemischen Industrie entstehen durch die Herstellung von Grundchemikalien. Dazu gehören Chlor, Ammoniak und Harnstoff, Methanol, Olefine und Aromaten. Sie

dienen als Ausgangsstoffe für alle weiteren chemischen Produkte. Bei der Herstellung fallen vor allem direkte Emissionen an.

Mit 54 TWh pro Jahr verbraucht die energieintensive chemische Industrie bereits heute etwa zehn Prozent des Stroms in Deutschland. Eine Umstellung auf Prozesse ohne fossile Rohstoffe erfordert neben von Grund auf neuen Anlagen auch ein Vielfaches an Strom: Für die heutige Produktion an Basischemikalien wären 684,6 TWh pro Jahr notwendig ¹² – weit mehr als der aktuelle Stromverbrauch in ganz Deutschland.

Ein Beispiel für energieintensive Chemie ist das Cracken, mit dem heute aus Naphtha beispiels-

weise Ethylen und Propylen oder auch Benzol erzeugt werden. Der Crackprozess ist nicht nur energieintensiv, die Spaltung von langkettigen Kohlenwasserstoffen setzt auch direkt Treibhausgasemissionen frei. Diese und andere Stoffe werden als High Value Chemicals (HVC) bezeichnet, zu ihrer Herstellung müssen durchschnittlich 4,6 MWh pro Tonne HVC aufgewandt werden.¹³ Ansonsten wird in der anorganischen Grundchemie hauptsächlich mittels energieintensiven Elektrolyseverfahren produziert.¹⁴

Die Umstellung auf klimaneutrales Cracking ist eine immense Herausforderung. Für elektrisch beheizte Cracker müssen hohe Energiemengen auf kleinem Raum bereitgestellt werden. Dafür müssen an beengten Standorten bestehende konventionelle Anlagen umgebaut werden, ein Neubau von Anlagen an anderen Standorten in Deutschland ist kaum realistisch.¹⁵ Als Neben- oder Koppelprodukte des Cracking entstehen Methan, Wasserstoff und Schweröl, die bisher zur prozessbedingten Energiebedarfsdeckung verbrannt werden und so direkt Treibhausgasemissionen freisetzen. Wenn der Prozess zukünftig elektrisch beheizt wird, könnten diese Emissionen vermieden werden und die Koppelprodukte in anderen Prozessen eingesetzt werden.

Wasserstoff ist ein zentrales Element beim Umbau der chemischen Industrie. Er ist Rohstoff in der Industrie selbst und ein zunehmend wichtiges Produkt für andere Sektoren. Die Bereitstellung von Wasserstoff erfolgt bisher üblicherweise durch Dampfreformierung von Erdgas. Dieser Herstellungsprozess von Wasserstoff ist mit prozessbedingten CO₂-Emissionen verbunden. Diese können in Synthesegas vollständig gebunden werden, aber es bleiben am Ende des Produktionsweges die dem Kohlenstoffgehalt äquivalenten CO₂-Emissionen. Außerdem entstehen in dem Prozess der Dampfreformierung energetisch bedingte CO₂-Emissionen, weil in der Dampfreformierung Erdgas verbrannt wird. Alternative

Verfahren der Wasserstoff-Bereitstellung müssen also sowohl energetisch als auch stofflich CO₂-Emissionen vermeiden.¹⁶

Alternative Technologien zur Bereitstellung von Wasserstoff sind die Wasserelektrolyse und die Methanpyrolyse. Darüber hinaus können die Vergasung von Biomasse und organischen Sekundärstoffen (Plastik) oder solarthermische Verfahren eine Rolle spielen.¹⁷

Der Nachfrage anderer Sektoren nach Wasserstoff als Speicher- und Transportmedium wird dramatisch steigen. Die chemische Industrie muss also gleichzeitig die Umstellung eigener Verfahren auf Wasserstoff leisten und die Produktion für andere Sektoren hochfahren. Solange weniger Wasserstoff angeboten als nachgefragt wird, sollte die stoffliche, industrielle Verwertung Vorrang vor der thermischen Nutzung haben – schon, weil die Kosten für die klimaneutrale Erzeugung vergleichsweise hoch sind und es für viele industrielle Verfahren keine Alternativen zum Einsatz von Wasserstoff gibt.

Das fordert die IG BCE:

- Erhalt der Grundstoffchemie an den deutschen Standorten
- Industriepolitik und ein neues EU-Beihilferecht mit Anreizen und Planungssicherheit für Investitionen in klimaneutrale Anlagen
- Ausgleich von Nachteilen gegenüber Standorten mit weniger ambitionierten Klimazielen
- Sichere Stromversorgung auch für Industriestandorte
- Infrastrukturausbau für Wasserstoff
- Nutzung von Verfahren zur CO₂-Abscheidung und -Speicherung bzw. -Verwendung

2.3 Wechselwirkungen mit anderen Sektoren

Gebäude

Der Sektor Gebäude umfasst alle Emissionen aus den Bereichen Gewerbe, Handel und Dienstleistung sowie privaten Haushalten. **Die Treibhausgas-Emissionen im Gebäudesektor sollen bis 2030 auf 70 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent gesenkt werden.** Laut Klimaschutzprogramm wird das mit den bisher getroffenen Maßnahmen nicht erreicht.¹⁸ Damit das Ziel noch erreicht werden kann, müssen insbesondere die anfallenden Ersatzzyklen genutzt werden, um Gebäude- und Anlagenbestände klimaneutral zu ersetzen bzw. modernisieren.¹⁹

Die Ziele sollen zum einen durch wärmeeffizientere Gebäude und zum anderen durch klimaneutrale Raumwärmegewinnung erreicht werden. **Im Bereich der Wärmeversorgung wird Wasserstoff zukünftig eine indirekte Rolle spielen:** Zum einen können Heizanlagen direkt mit Wasserstoff betrieben werden. Aber auch wenn Raumwärme elektrisch erzeugt wird, wird Wasserstoff als Speichermedium zur Gewährleistung der Versorgungssicherung wichtiger.

Verkehr

Der Sektor Verkehr umfasst alle Emissionen, die durch Fahrzeugnutzung erzeugt werden. **Die Treibhausgas-Emissionen im Verkehr sollen bis 2030 auf 95 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent gesenkt werden.** Um Klimaneutralität zu erreichen, muss der Verkehr von fossilen Kraftstoffen unabhängig werden. Das bedeutet in erster Linie Einsatz von elektrisch betriebenen Schienenverkehr und Elektro-PKW sowie die Nutzung von Fahrrädern. In den Bereichen wie Flugverkehr, Schifffahrt, nicht elektrifizierter Schienenverkehr, Kraftfahrzeuge im Langstrecken- und Lastverkehr, in denen ein elektrischer Antrieb keine Alternative

darstellt, soll auf Brennstoffzelle, synthetische Kraftstoffe und biogene Treibstoffe gesetzt werden.²⁰

Wasserstoff wird im Verkehrssektor in zweierlei Hinsicht relevant. Einerseits – wie im Gebäudesektor – als Speichermedium im Kontext der allgemeinen Elektrifizierung des Sektors. Andererseits in Technologien wie Brennstoffzellentechnik und synthetischen Kraftstoffen.

Abfallwirtschaft

Der Sektor Abfallwirtschaft umfasst alle Emissionen, die aus der Deponierung von Abfällen, aus Abfallbehandlungsanlagen und der Abwasserbehandlung entstehen. **Die Treibhausgas-Emissionen der Abfallwirtschaft sollen bis 2030 auf 5 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent gesenkt werden.** Perspektivisch wird mit diesen Vorhaben die Zielsetzung so weit erfüllt, wie es natürlich möglich ist. 2050 werden noch Restemissionen vorhanden sein, die sich aus biologischen Prozessen, wie u.a. aus der Deponierung von biologischen Abfällen, ergeben.²¹ Wasserstoff spielt in diesem Sektor keine wesentliche Rolle.

Landwirtschaft

Der Sektor Landwirtschaft umfasst Lachgas- und Methanemissionen, Emissionen aus dem Gülle- und Methanmanagement sowie aus Kraftstoffnutzung im Betrieb der landwirtschaftlichen Fahrzeuge und Maschinen. **Die Treibhausgas-Emissionen der Abfallwirtschaft sollen bis 2030 auf 58 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent gesenkt werden.** Dies soll durch eine stetige Steigerung der Ressourceneffizienz in einer nachhaltigen Agrarproduktion bis 2050 erfolgen.²² Wasserstoff wird in diesem Sektor vor allem als synthetischer Kraftstoff relevant.

3. Wasserstoff als Schlüssel für den Umbau

Im Umbauprozess der Industrie kommt Wasserstoff eine Schlüsselrolle zu. Der deutsche Klimaschutzplan 2050 und das Klimaschutzprogramm 2030 erkennen diese Rolle an, im Juni 2020 wurde eine Nationale Wasserstoffstrategie (NWS) erstellt. Die Umsetzung einer realistischen Wasserstoffstrategie ist von zentraler Bedeutung für die Erreichung der Klimaneutralität.

Die Nationale Wasserstoffstrategie beschreibt, wie Wasserstoff in die bestehenden Wertschöpfungsketten integriert und für das Energiesystem zugänglich gemacht werden soll. Ihr Aktionsplan sieht einen zügigen Markthochlauf in zwei Phasen (bis 2023 und bis 2030) vor. Dabei soll ein Markt für Wasserstofftechnologien in Deutschland aufgebaut werden und Wasserstoff als Energieträger und Grundstoff etabliert werden.²³

Wasserstoff ist ein zentrales Element einer nachhaltigen Energiekreislaufwirtschaft. Wasserstoff dient dabei zum einen als Grundbaustein für indirekte Stromnutzung, zum anderen als Bindeglied bei der Kopplung aller Energiesektoren. Er wird direkt in vielen Anwendungsbereichen in den Sektoren Verkehr, Industrie und Gebäude genutzt werden und indirekt bei der Systemintegration als Speicher- und Transportmöglichkeit von Energie. Transportiert werden kann Wasserstoff direkt in flüssiger Form oder in chemisch gebundener Form wie Ammoniak, Methanol oder auch Liquid Organic Hydrogen Carriers (LOHC).

Um den Umbau der Industrie zu beschleunigen, müssen unterschiedliche Produktionsverfahren für treibhausgasarmen Wasserstoff genutzt werden: Neben grünem Wasserstoff muss auch türkiser und blauer Wasserstoff eingesetzt werden.

Farbenlehre: Unterschiedliche Herstellungsverfahren von Wasserstoff

- grauer Wasserstoff: unter Einsatz fossiler Kohlenwasserstoffe produziert (bisher die Regel)
- blauer Wasserstoff: grauer Wasserstoff, treibhausgasarm durch anschließende Abscheidung und Speicherung des CO₂, also CCS/CCU
- türkiser Wasserstoff: treibhausgasarm durch Methanpyrolyse hergestellt
- grüner Wasserstoff: treibhausgasfrei per Elektrolyse aus erneuerbaren Energien erzeugt

Der zukünftige Bedarf an Wasserstoff lässt sich gegenwärtig nicht eindeutig abschätzen. Die bisher angestellten Prognosen kommen aufgrund verschiedener Annahmen und Rahmenbedingungen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Die Bundesregierung geht in der Nationalen Wasserstoffstrategie von einem Wasserstoffbedarf von 90 - 110 TWh in 2030 aus.²⁴

Studie	Szenario	Beschreibung	Wasserstoff-Nachfrage 2050	Nachfrage PtCH ₄ und PtL in 2050
NOW (2018a)	S85 S90 S95	80-95%-CO ₂ -Reduktionsziel in 2050, Stromimport generell möglich sowie Import synthetischer Kraftstoffe ab 2025	S85: 402 TWh S90: 522 TWh S95: 433 TWh	S85: 126 TWh gesamt S90: 230 TWh gesamt S95: 645 TWh gesamt
Dena (2018)	EL95 TM95	EL95: Elektrifizierungsszenario mit 95%-Reduktion TM95: TechnologiemiX-Szenario mit 95%-Reduktion	TM80: 169 TWh H ₂ TM95: 169 TWh H ₂	EL95: 321 TWh PtCH ₄ und 43 TWh PtL TM95: 630 TWh PtCH ₄ und 108 TWh PtL
BDI (2018)	95-%-Pfad	95%-Reduktion	25 TWh	383 TWh PtCH ₄ PtL

Quelle: Fraunhofer, S. 9

Um den Bedarf an Wasserstoff zu decken, ist eine ausreichende Elektrolyse-Kapazität notwendig.

Einig sind sich die bisherigen Studien darüber, dass der Bedarf nicht alleine über die nationale Erzeugung gedeckt werden kann. So erwartet Agora Energiewende sowohl für 2030 als auch für 2050 eine Deckung der deutschen Wasser-

stoffnachfrage zu 70% aus Importen. Uneinigkeit besteht darüber, welche Elektrolyse-Kapazität in Deutschland selbst benötigt wird. Die Bandbreite von Empfehlungen reicht von 25 bis 110 GW in 2050. Das Fraunhofer Institut hat in seiner Studie aus den Prognosen der bekannten Studien eine plausible Bandbreitengröße ermittelt:

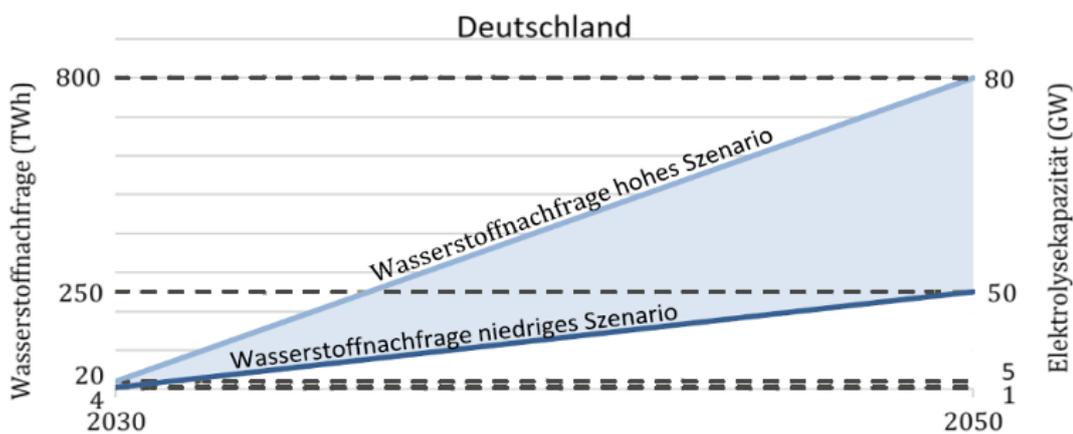
Parameter	Region	2030		2050	
		Szenario A	Szenario B	Szenario A	Szenario B
Wasserstoff-Nachfrage (TWh)	Deutschland	4	20	250	800
	EU	30	140	800	2250
Elektrolyse-Kapazität (GW)	Deutschland	1	5	50	80
	EU	7	35	341	511

Quelle: Fraunhofer (2019)²⁵

Die Bundesregierung geht davon aus, dass in Deutschland bis 230 eine Kapazität von 5 GW und bis spätestens 2040 eine Kapazität von 10 GW aufgebaut wird.²⁶ Diese Zahlen verdeutlichen, wie hoch der Anteil an notwendigen Importen sein wird, wenn keine ambitionierteren Ziele verfolgt werden.

Der Ausbau sollte durch die Befreiung von Elektrolyseanlagen und deren notwendigen Neben-

langen von der EEG-Umlage gefördert werden. Denn die Herstellung von Wasserstoff durch Elektrolyse benötigt zwangsläufig viel Strom. Gleichzeitig müssen die im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) formulierten Ausbauziele für die Stromerzeugung so erhöht werden, dass sie den Bedarf der Elektrolyseanlagen für Wasserstoff berücksichtigen. So fordert es auch der Nationale Wasserstoffrat in seiner Stellungnahme zur EEG-Novelle in 2020.



Quelle: Fraunhofer (2019)

Herausforderung Wasserstoff-Infrastruktur

Für Standortentscheidungen bei der Wasserstoff-Infrastruktur gibt es zwei verschiedene Ansätze:

- **An Industriestandorten die Verbindung der Erzeugung von Wasserstoff mit seiner industriellen Nutzung:** Das ist vor allem in NRW und süd- und mitteldeutschen Industriegebieten relevant, wo die räumliche Verbindung bereits heute besteht. Elektrolyseanlagen in Industrienähe können entstehende Wärme und Sauerstoff in den Produktionsprozess zurückführen und haben damit einen höheren Wirkungsgrad.²⁷
- **Verfügbarkeit von erneuerbarer Energie mit Schwerpunkt in Norddeutschland:** Die Wasserstoff-Elektrolyse beispielsweise an großen Windkraft-Standorten verringert die Anforderungen an das Stromnetz, hat aber einen niedrigeren Wirkungsgrad, da Wärme und Sauerstoff in der Regel nicht genutzt werden können. Außerdem werden bei diesem Modell größere innerdeutsche Transportkapazitäten für den erzeugten Wasserstoff benötigt.²⁸ Die Elektrolyseure würden bei Stromerzeugungsspitzen wie starkem Wind betrieben und Wasserstoff erzeugen, der im Unterschied zu Strom gespeichert werden kann. Er könnte methanisiert und dann wieder verstromt werden – allerdings mit großen Wirkungsgradverlusten, die eine sehr große Stromerzeugungskapazität verlangen würden.

Solange es eine deutschlandweit einheitliche Strompreiszone gibt, entsteht kein betriebswirtschaftlicher Anreiz, Wasserstoff-Elektrolyse in räumlicher Nähe zur Energieerzeugung anzusiedeln. Sobald der geplante Ausbau des Stromnetzes erfolgt ist, entfällt auch das

Argument, zusätzliche Verbrauchslasten in Süddeutschland zu vermeiden.

Die IG BCE-Politik folgt weniger diesen vermeintlichen Gegensätzen, als einer Perspektive, aus der sie sich ergänzen: Der Markthochlauf muss in ganz Deutschland mit allen Möglichkeiten beschleunigt werden. Solange das Angebot an Wasserstoff knapp ist, sollte stoffliche Nutzung in der Industrie Vorrang vor der Nutzung für Antriebe und Wärmeerzeugung haben. Dafür sprechen die hohen Herstellungskosten von treibhausgasarmem Wasserstoff und das Fehlen von Alternativen für viele industrielle Verfahren.

Bei steigenden Kapazitäten wird Wasserstoff perspektivisch aber auch immer mehr im Verkehrssektor eingesetzt werden. Dazu wird eine flächendeckende Speicher- und Transport-Infrastruktur für Wasserstoff benötigt, über die Deutschland bislang nicht verfügt. Es besteht lediglich eine Clusterstruktur an Schwerpunkten der chemischen Industrie in Unterelbe/Weser/Ems, Mitteldeutschland/Berlin/Brandenburg und dem Ruhrgebiet.²⁹ Speicherung bedeutet: Wasserstoff wird methanisiert und dann als synthetisches „Erdgas“ wieder verstromt – allerdings mit großen Wirkungsgradverlusten, die hohe Stromerzeugungskapazität verlangen würden.

Neben Investitionen in die Infrastruktur sind für den leitungsgebundenen Transport von Wasserstoff auch rechtliche Änderungen notwendig. Das Energiewirtschaftsgesetz muss die Nutzung von Erdgasleitungen für Wasserstoff ermöglichen und Rechtssicherheit für neu zu errichtende Wasserstoffleitungen herstellen. Dabei sollte auch die bisher geltende Technologiebindung an die Elektrolyse als Herstellungsverfahren aufgehoben werden. Diese Forderungen erhebt auch der Nationale Wasserstoffrat.

Das fordert die IG BCE:

- Konsequenter Ausbau der Wasserstoff-Infrastruktur in ganz Deutschland
- Befreiung der Wasserstoff-Elektrolyse von der EEG-Umlage
- Berücksichtigung des Strombedarfs der Wasserstofferzeugung im EEG
- Vorrang der industriellen Nutzung von Wasserstoff vor der thermischen Nutzung in anderen Sektoren
- Zügige Anpassung des Energiewirtschaftsgesetzes für Wasserstoff-Leitungen

4. Unsere Perspektive: Beschäftigung durch Industriepolitik und Mitbestimmung

Der beschriebene klimaneutrale Umbau in Energiewirtschaft und chemischer Industrie bedarf enormer Anstrengungen. **Für uns hat absolute Priorität, dass bestehende Standorte und Wertschöpfungsketten und damit auch die hochwertigen Arbeitsplätze in Deutschland erhalten bleiben.** Das setzt wettbewerbsfähige Unternehmen und Geschäftsmodelle voraus.

Für die deutschen Industriestandorte droht eine Lock-in Situation: Investitionen in konventionelle Produktionswege unterbleiben aufgrund der fehlenden Zukunftsperspektive. Investitionen in neue, treibhausgasneutrale Technologien unterbleiben, weil sie gegenüber konventionellen Produzenten noch nicht wettbewerbsfähig sind. Resultat ist, dass weder in alte noch in neue Technologie investiert wird – jedenfalls nicht an deutschen Standorten.

Der Umbau kann nur mit aktiver Industriepolitik gelingen. Der Staat muss Forschung, Entwicklung und Investitionen fördern. Im Wettbewerb mit Weltregionen, die Klimaziele langsamer umsetzen, ist es notwendig, die betriebswirtschaftlicher Differenzkosten zu kompensieren. Geeignete Instrumente dafür sind Beihilfen wie „Important Projects of Common European Interest“, „Carbon Contracts for Difference“ und Europäische Industriestrompreise. Um sie möglich zu machen, muss auch das EU-Wettbewerbs- und Beihilferecht deutlich stärker geändert werden, als das bisher in der Novellierung der Energie- und Umweltbeihilfeleitlinien geplant ist. Nur so kann der Green Deal in Europa Wirklichkeit werden.

Gemeinsam mit IndustriALL Europe fordert die IG BCE eine EU-Industriepolitik, die gleichberechtigt neben den Zielen des Green Deal steht. Eine solidarische Wirtschafts- und Finanzpolitik in Europa muss Innovationen und Investitionen stärker lenken, globale Standards im Nachhaltigkeits- und digitalen Bereich entwickeln, regel- statt macht-basierte globale Handelspolitik durchsetzen, die europäische Wirtschaft vor unfairen Wettbewerbspraktiken schützen und die Mitbestimmung stärken.

Die gewaltigen Kosten des Umbaus müssen gerecht finanziert werden. Eine Finanzierung über Umlagen, Abgaben oder Verbrauchssteuern, die alle Verbraucher*innen einheitlich belasten, ist keine Lösung. Eine Steuerfinanzierung des Umbaus stellt in Verbindung mit einer gerechten Steuerpolitik sicher, dass hohe Einkommen und Vermögen einen fairen Beitrag leisten.

Der Umbau unserer Industrie muss nicht nur technisch und wirtschaftlich funktionieren, sondern auch sozial. Beschäftigungsziele stehen für uns gleichrangig neben Klimazielen. Es müssen gute Jobs in der treibhausgasneutralen Produktion entstehen, bevor alte Anlagen abgewickelt werden können.

Das Neue muss kommen, bevor das Alte geht. Ein konkretes Beispiel: Erst wenn die elektrolysebasierte Ammoniakanlage im Chemie-Verbundstandort geplant, finanziert, genehmigt, konstruiert und in Betrieb ist, dann kann die konventionelle Ammoniakanlage mit Dampfpreformierung von Erdgas heruntergefahren werden.

Sozialverträglichkeit beruht auf Mitbestimmung. Um die gewaltigen Umbauprozesse gemeinsam zu gestalten, wollen wir die Arbeitnehmer*innen-bänke in den Aufsichtsräten stärken: Dazu sollen

im Mitbestimmungsgesetz Geschäfte definiert werden, die nicht gegen ihren Willen beschlossen werden dürfen. Dazu sollten beispielsweise gehören: Rechtsformänderungen, Sitzverlagerungen ins Ausland, Unternehmensverkäufe, Werksschließungen oder Massenentlassungen.

In Entscheidungen über die Unternehmensstruktur soll der Aufsichtsratsvorsitzende kein Doppelstimmrecht mehr einsetzen können. Wenn die Abstimmung im Aufsichtsrat keine Mehrheit ergibt, soll in diesen Fällen zwingend ein Mediationsverfahren mit einer neutralen Schlichter*in eingeleitet werden. Das Ergebnis der Schlichtung soll der Aufsichtsrat dann nur mit Zweidrittelmehrheit ablehnen können, was wiederum die Zustimmung eines Teils der Arbeitnehmer*innenbank voraussetzt. Dieser Vorschlag ist unser Angebot an Politik, Unternehmen und Anteilseigner, unsere bewährte Kooperation in Zeiten des Wandels zu stabilisieren und fortzuentwickeln.

Das fordert die IG BCE:

- Erhalt der Industriestandorte und Wertschöpfungsketten in Deutschland
- Förderung von Forschung, Entwicklung und Investitionen
- Aktivierende Industriepolitik mit Überbrückung der Wettbewerbslücke zu Weltregionen, die Klimaziele langsamer umsetzen
- Sozial gerechte Finanzierung des klimagerechten Umbaus
- Stärkung der Arbeitnehmer*innenseite in den Aufsichtsräten

1. vgl. BMU (2019): Klimaschutzprogramm 2030, S. 32.
2. vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2020): Klimaneutrales Deutschland. Zusammenfassung im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität, S. 18.
3. vgl. Agora Verkehrswende, Agora Energiewende und Frontier Economics (2018): Die zukünftigen Kosten strombasierter synthetischer Brennstoffe. S. 71 ff.
4. ebd. S. 49
5. vgl. auch BMU (2019): Klimaschutzprogramm 2030. S.86.
6. vgl. auch Klimaschutzgesetz 2019 und Agora Energiewende und Wuppertal Institut (2019): Klimaneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement. S. 9.
7. vgl. Agora Energiewende und Wuppertal Institut (2019): Klimaneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement S. 9 ff. und vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2020): Klimaneutrales Deutschland. Zusammenfassung im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität. S. 18.
8. vgl. VDZ 2020: Dekarbonisierung von Zement und Beton – Minderungspfade und Handlungsstrategien
9. vgl. BDI Klimapfade
10. vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2020): Klimaneutrales Deutschland. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität. S. 118 f.
11. Die statistische Untergliederung richtet sich nach der Methodik der VCI Roadmap. Vgl. FutureCamp/ DECHEMA (Hrsg.) (2019): Roadmap Chemie 2050. S. 14 f.
12. vgl. FutureCamp/ DECHEMA (Hrsg.) (2019): Roadmap Chemie 2050. S. 69
13. vgl. FutureCamp/ DECHEMA (Hrsg.) (2019): Roadmap Chemie 2050. S. 41.
14. vgl. Branchensteckbrief der Grundstoffchemie, Navigant, 2019, S. 3 ff.
15. vgl. ebd., S. 42.
16. vgl. ebd., S. 30.
17. vgl. ebd., S. 30 ff.
18. vgl. BMU (2019): Klimaschutzprogramm 2030, S. 49
19. vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2020): Klimaneutrales Deutschland. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität. S. 75 f.
20. vgl. BMU (2016): Klimaschutzplan 2050, S. 50 ff.
21. vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2020): Klimaneutrales Deutschland. Zusammenfassung im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität. S. 20. (Im Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung wird eine Verringerung um rund 27 % im Vergleich zu 2018 aufgeführt).
22. vgl. BMU (2016): Klimaschutzplan 2050. S. 62 ff.
23. vgl. Nationale Wasserstoffstrategie (2020): S. 5 ff.
24. vgl. NWS (2020): S. 5
25. In der Wasserstoff Roadmap des Fraunhofer Instituts wird zwischen zwei denkbaren Entwicklungsszenarien unterschieden. Das Szenario A beschreibt in dem Fall eine voll elektrifizierte Welt mit einem geringen Anteil an stofflichen Energieträgern. Das Szenario B beschreibt in dem Fall, dass es einen großen Anteil von stofflichen Energieträgern geben wird, die durch klimaneutrale gasförmige Energieträger substituiert werden (vgl. Fraunhofer (2019): S. 8.)
26. vgl. Fraunhofer Institut (2019): Eine Wasserstoff-Roadmap für Deutschland. S. 10 und vgl. NWS (2020): S. 5
27. vgl. Bundesnetzagentur (2020): Regulierung von Wasserstoffnetzen.
28. vgl. Bundesnetzagentur (2020): Regulierung von Wasserstoffnetzen.
29. vgl. Bundesnetzagentur (2020): Regulierung von Wasserstoffnetzen.

WWW.IGBCE.DE



**Industriegewerkschaft
Bergbau, Chemie, Energie**

Königsworther Platz 6
30167 Hannover
www.igbce.de

Stand: Dezember 2020

GEMEINSCHAFT. MACHT. ZUKUNFT.