

# Gemeinsame Strategie von IG BCE und VCI zu einer Wasserstoffwirtschaft

## Vorwort

Wasserstoff und darauf aufbauende Produkte können einen substantziellen Beitrag zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Erreichung des Ziels der Klimaneutralität Deutschlands in allen Sektoren leisten. In der Chemischen Industrie nimmt Wasserstoff eine Schlüsselrolle ein: Für die Produktion wichtiger Basischemikalien wie Ammoniak und Methanol - beide wiederum Ausgangspunkte bedeutender chemischer Wertschöpfungsketten - werden heute etwas mehr als eine Million Tonnen Wasserstoff benötigt. In der Roadmap Chemie 2050<sup>1</sup> wird ein möglicher Weg in eine treibhausgasneutrale Chemie bis zum Jahr 2050 aufgezeigt, mit wesentlichen Beiträgen treibhausgasarm erzeugten Wasserstoffs. Darüber hinaus ist Wasserstoff für die Zukunft des Wirtschaftsstandorts Deutschland relevant, denn auch für die Dekarbonisierung anderer Industriebranchen wie Stahlerzeugung und Sektoren wie Verkehr, Gebäudewärme, und Energiewirtschaft wird Wasserstoff eine große Rolle spielen. Die Bundesregierung und die Europäische Kommission haben mit der Vorlage der nationalen und europäischen Wasserstoffstrategien jeweils eine politische Vision zur Entwicklung einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft aufgezeigt. Mit dem vorliegenden Strategiepapier legen IG BCE und VCI gemeinsam einen konstruktiven Beitrag zum anspruchsvollen politischen Diskurs auf dem Weg in eine klimaneutrale Wasserstoffwirtschaft und der angestrebten vollständigen Dekarbonisierung Deutschlands und Europas vor. Im Zuge der angestrebten Dekarbonisierung muss jedoch die globale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie erhalten bleiben. Daher wollen IG BCE und VCI Treibhausgasneutralität mit industriellem Wachstum und guter Arbeit verbinden, nicht mit Deindustrialisierung. Global bedarf es industrieller Produktion für die nachhaltige Versorgung von zehn Milliarden Menschen in 2050. In Deutschland ist die Industrie Basis unseres Wohlstands und soll es bleiben.

---

<sup>1</sup>DECHEMA und FutureCamp für den VCI (2019): [Roadmap Chemie 2050 - Auf dem Weg zu einer treibhausgasneutralen chemischen Industrie in Deutschland](#)

## Kernbotschaften

- Wasserstoff ist Ausgangspunkt wichtiger chemischer Wertschöpfungsketten. Für eine Dekarbonisierung der Branche bis 2050 bedarf es deshalb einer treibhausgasarmen Wasserstoffwirtschaft. Gleichzeitig müssen wettbewerbliche Bedingungen und die industrielle Basis erhalten werden. Erst dann sind die Voraussetzungen für eine nachhaltige Wasserstoffwirtschaft geschaffen.
- Die Chemieindustrie nutzt heute ca. 1 Mio. t Wasserstoff jährlich. Für eine Dekarbonisierung bis 2050 wird sich der Bedarf nahezu versiebenfachen. Die Abdeckung dieses großen Bedarfs und auch des Bedarfs anderer Branchen und Sektoren erfordert eine technologieoffene Betrachtung der treibhausgasarmen Wasserstofferzeugung. Entscheidend sollte der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck und nicht das Herstellungsverfahren sein. So müssen neben der elektrolytischen Erzeugung von Wasserstoff mittels regenerativen Stroms auch alle übrigen Technologien offen betrachtet werden, die sich zur treibhausgasarmen Herstellung von Wasserstoff eignen, wie z.B. Chlor-Alkali-Elektrolyse, Methanpyrolyse sowie Dampfreformierung mit dem Einsatz von Biomethan und/oder CCS/CCU-Technologien (Speicherung/Nutzung des entstehenden Kohlenstoffdioxids bzw. Kohlenstoffs). Auch die Kreislaufwirtschaft sowie die Nutzung nachhaltiger Biomasse können und müssen signifikante Beiträge zur Dekarbonisierung leisten.
- Internationale Kooperation und Energieträgerimporte sind wichtig und rational, dürfen aber nicht zur Abwanderung von Wertschöpfungsstufen aus Deutschland führen.
- Aufgrund der vergleichsweise höheren Herstellungskosten von treibhausgasarm erzeugtem Wasserstoff und nicht vorhandener Alternativen sollte die stoffliche Wasserstoffverwertung einer thermischen Nutzung vorgezogen werden.
- Für einen erfolgreichen Markthochlauf treibhausgasarm erzeugten Wasserstoffs sind Gesamtstrompreise von maximal 4 ct/kWh erforderlich. In diesem Zusammenhang muss die Systematik der Strompreis-Umlagen geprüft sowie die Anrechnung treibhausgasneutral erzeugten Wasserstoffs in regulatorischen Zielgrößen sowie im Rahmen der Produktkennzeichnung ermöglicht und von energiesteuerlichen Anreizen flankiert werden. Ferner müssen Hemmnisse für Power Purchase Agreements beseitigt werden.
- Eine Wasserstoffwirtschaft erfordert den forcierten und kosteneffizienten Ausbau der erneuerbaren Energien sowie den beschleunigten Ausbau der Stromnetze. Zudem sind die in der nationalen Wasserstoffstrategie vorgesehenen Elektrolysekapazitäten nicht hinreichend ambitioniert, um den langfristigen Bedarf zu decken.
- Der Aufbau einer Wasserstoffnetzinfrastruktur ist notwendig. Zur Gewährleistung eines diskriminierungsfreien Netzzugangs und effizienter Entgelte ist deren Regulierung erforderlich; für bestehende private Wasserstoffnetze bedarf es diesbezüglicher Übergangsregelungen. Da initial nicht alle Wasserstoffsinken angebunden

werden können, ist ein bilanzieller Zugang zu treibhausgasarm produziertem Wasserstoff mittels technologieoffener und europäisch handelbarer Herkunftsnachweise erforderlich. Durch eine integrierte Netzplanung zwischen Strom, Erdgas und Wasserstoff sollten Synergien gehoben werden. Beimischungen von Wasserstoff in Erdgasnetze sollten nur auf Verteilnetzebene erfolgen, und auch nur, soweit sensible Verbraucher dadurch nicht beeinträchtigt werden.

- Eine Finanzierung der erforderlichen technologischen Investitionen kann durch Carbon Contracts for Difference (CCfD) erfolgen. Die konkrete Ausgestaltung ist noch zu erörtern.
- Die in der nationalen Wasserstoffstrategie angekündigten Dialogformate sollten zügig die Arbeit aufnehmen.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>1</b>
<b>Kernbotschaften</b> .....	<b>2</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Bedeutung von Wasserstoff</b> .....	<b>5</b>
1.1. Bedeutung für die chemische Industrie in Deutschland heute .....	5
1.2. Bedeutung für die chemische Industrie in der Zukunft.....	5
1.3. Bedeutung von Wasserstoff für andere Anwendungen – Wettbewerb um die begrenzte Ressource Wasserstoff .....	7
1.4. Bedeutung von Wasserstoff für Deutschland als Exportnation .....	8
<b>2. Technologien</b> .....	<b>8</b>
2.1. Technologieoffene Wasserstofferzeugung.....	8
2.1. Kreislaufwirtschaft .....	9
<b>3. Infrastruktur</b> .....	<b>10</b>
3.1. Aufbau separater Wasserstoffnetze im Fernleitungsbereich .....	10
3.2. Beimischungen von Wasserstoff In Erdgasnetze.....	11
3.3. Regulierung von Wasserstoffnetzen .....	11
3.4. Integrierte Netzentwicklungsplanung .....	12
<b>4. Internationale Zusammenarbeit</b> .....	<b>12</b>
<b>5. Unterstützende Instrumente</b> .....	<b>13</b>
5.1. Strompreise .....	13
5.2. Markthochlauf .....	13
5.3. Ausbau erneuerbarer Energien .....	14
5.4. Bilanzieller Zugang zu Klimaschonenden Gasen .....	15
5.5. Stakeholderbeteiligung .....	15

## 1. Bedeutung von Wasserstoff

### 1.1. Bedeutung für die chemische Industrie in Deutschland heute

Wasserstoff nimmt in der Grundstoffchemie eine zentrale Rolle ein. Wesentliche Wasserstoffsinken sind hier die Ammoniak- und Methanolproduktion. Ammoniak ist Grundlage für die Düngemittelproduktion sowie für die Herstellung nahezu aller stickstoffhaltigen Chemikalien. Methanol ist Ausgangsstoff für die Herstellung wirtschaftlich bedeutender Chemikalien wie Formaldehyd und Essigsäure. Der heutige Wasserstoffbedarf in der Chemie liegt bei ca. 1,1 Mio. t pro Jahr. Davon werden ca. 460.000 t für die Ammoniakproduktion benötigt und ca. 200.000 t für die Methanolproduktion sowie der weitere Bedarf für andere Prozesse. Die Erzeugung des Wasserstoffs erfolgt überwiegend durch Erdgasreformierung<sup>2</sup>. Hierbei wird entweder Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) freigesetzt oder fossiler Kohlenstoff in Chemieprodukten gebunden, welcher am Ende des Produktlebenszyklus potenziell als CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre gelangt. Weiterhin fällt Wasserstoff nicht selten als Koppelprodukt an, z.B. in Chlor-Alkali-Elektrolyseuren<sup>3</sup> und Crackern. Wasserstoff als Koppelprodukt geht häufig stofflich in die Verbundproduktion ein und wird auch zu energetischen Zwecken eingesetzt.

### 1.2. Bedeutung für die chemische Industrie in der Zukunft

Die Roadmap Chemie 2050<sup>4</sup> beschreibt den Weg zu einer treibhausgasneutralen chemischen Industrie in Deutschland. Die Studie zeichnet ein detailliertes Bild der Entwicklung der Branche bis 2050 und erläutert Potenziale und Voraussetzungen zur Senkung von CO<sub>2</sub>. Es zeigt sich: Die Chemie wird ihre Treibhausgasemissionen auch in Zukunft weiter senken können. Allerdings kommt sie je nach getroffenen Maßnahmen unterschiedlich weit. Die Studie zeigt dies anhand von drei Pfaden, die unterschiedliche Ambitionsniveaus darstellen. Im anspruchsvollsten Ambitionsniveau (Treibhausgasneutralitätsspfad) wird die Treibhausgasneutralität der Branche bis zum Jahr 2050 erreicht. Hierfür werden 2050 mehr als 600 TWh regenerativ erzeugter Strom zu einem Endpreis i.H.v. 4 ct/kWh benötigt, um die Wirtschaftlichkeit der erforderlichen neuen Produktionstechnologien darstellen zu können. Wasserstoff wird in diesem Pfad überwiegend elektrolytisch und darüber hinaus beispielsweise auch pyrolytisch hergestellt; heutige Verfahren wie die Erdgasreformierung sind nicht vorgesehen. Für die Erreichung der Treibhausgasneutralität muss – neben der Wasserstofferzeugung – auch die erdölbasierte Rohstoffbasis dekarbonisiert werden. Die deutsche Chemieindustrie verwendet jährlich zurzeit ca. 21,5 Mio. t Erdöldestillat – sogenanntes Naphtha – als

---

<sup>2</sup> Die deutsche Chemieindustrie verwendet ca. ein Viertel ihres Erdgasverbrauchs (30 TWh p.a.) stofflich für die Erdgasreformierung und andere Prozesse

<sup>3</sup> Bei Einsatz einer Sauerstoffverzehrkathode in Chlor-Alkali-Elektrolyseuren unterbleibt die Koppelproduktion von Wasserstoff

<sup>4</sup> DECHEMA und FutureCamp für den VCI (2019): [Roadmap Chemie 2050 - Auf dem Weg zu einer treibhausgasneutralen chemischen Industrie in Deutschland](#)

organische Rohstoffbasis<sup>5</sup>. Es handelt sich hierbei um ein Kohlenwasserstoffgemisch, welches grundsätzlich auch mit CO<sub>2</sub> und Wasserstoff synthetisiert werden kann<sup>6</sup>. Das hierfür benötigte CO<sub>2</sub> kann z.B. aus der Vergasung nachhaltiger Biomasse<sup>7</sup>, aus kreislaufwirtschaftlichen Zyklen oder perspektivisch aus der Atmosphäre<sup>8</sup> stammen. Daneben kann Naphtha auch aus biogenen Quellen oder recycelten Rohstoffen bereitgestellt werden. Der für die Naphtha-Synthese erforderliche Wasserstoff erhöht den Bedarf für 2050 um ein Vielfaches, auf nahezu 7 Mio. t. pro Jahr. Abbildung 1 gibt die Entwicklung des Wasserstoffbedarfs gemäß Treibhausneutralitäts-Pfad der Chemie-Roadmap wieder.

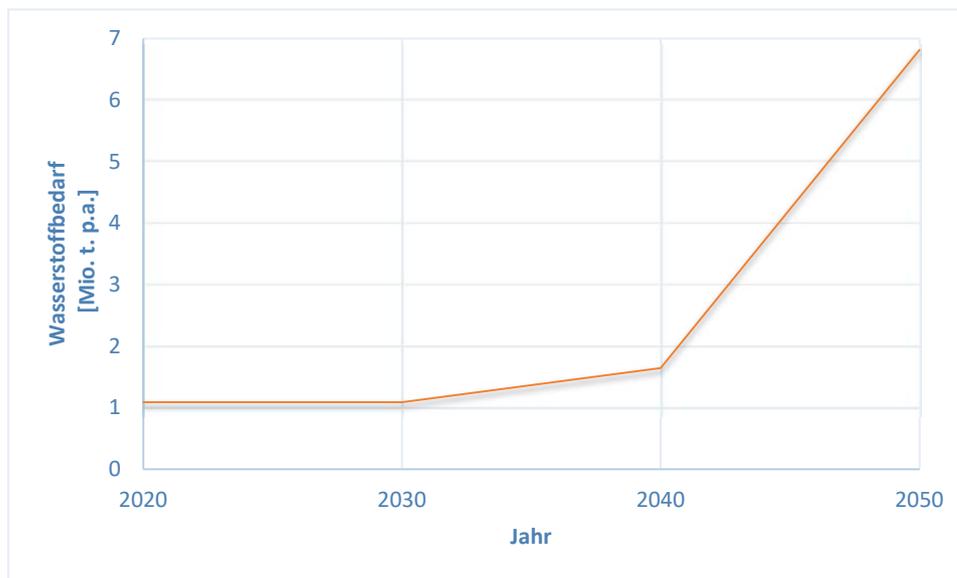


Abbildung 1. Entwicklung des Wasserstoffbedarfs gemäß Treibhausneutralitäts-Pfad der Chemie-Roadmap

Dies zeigt: Die Bedeutung von Wasserstoff und der Aufwand der Herstellung erhöhen sich für die Chemie im Zuge der Dekarbonisierung beträchtlich. Insbesondere müssen die zur nachhaltigen Wasserstoffproduktion benötigten biogenen Rohstoffe ausreichend verfügbar und anrechenbar sein und die **notwendigen regenerativ erzeugten Strommengen zu wettbewerbsfähigen Kosten** (max. 4 ct/kWh) bereitstehen. Dies ist die Schlüsselproblematik bezüglich der Umsetzung der Treibhausgasneutralität.

<sup>5</sup> Naphtha wird in Crackern in Olefine und Aromaten überführt, die wiederum als Basischemikalien für chemische Wertschöpfungsketten fungieren

<sup>6</sup> durch Fischer-Tropsch-Synthese

<sup>7</sup> z.B. Abfallbiomasse

<sup>8</sup> DAC: Direct Air Capturing

Neben den technischen Möglichkeiten bedarf es deshalb auch geeigneter industriepolitischer Rahmenbedingungen. Dies ist essenziell, da die energieintensiven Grundstoffindustrien den CO<sub>2</sub>-Rucksack für nachgelagerte Wertschöpfungsketten tragen. Der Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit dieser Branchen führt damit letztlich zu signifikanten Treibhausgasminderungen.

### 1.3. Bedeutung von Wasserstoff für andere Anwendungen – Wettbewerb um die begrenzte Ressource Wasserstoff

Wasserstoff ist in weiteren Branchen und Sektoren stofflich und energetisch einsetzbar. In der Stahlproduktion ist Wasserstoff ein geeignetes alternatives Reduktionsmittel zur Ersetzung von Koks. Die Stahlbranche geht bis 2050 von einem jährlichen Wasserstoffbedarf i.H.v 1,8 Mio. t. aus<sup>9</sup>.

Emissionsminderungen im Mobilitätssektor können durch Effizienzfortschritte und durch eine Elektrifizierung auf regenerativer Basis ermöglicht werden. In der Luft- und teilweise auch Schifffahrt sowie im Schwerlast-, Langstrecken- und zum Teil im Bahngüterverkehr (insb. lokale Rangierverkehre) dürften nach heutigem Stand in den nächsten Dekaden strombasierte Antriebe für die breite Anwendung technisch und wirtschaftlich nicht realisierbar sein. Vor allem in diesen Bereichen werden daher wahrscheinlich auf absehbare Zeit auf Wasserstoff und Folgeprodukten basierende Kraftstoffe (z.B. Ethanol) zur Anwendung kommen.

Wasserstoff kann im Bereich der Gebäudewärme eingesetzt werden, steht jedoch dort im Wettbewerb mit elektrischen Wärmepumpen. Dem im Vergleich zu elektrischen Wärmepumpen größeren Umwandlungsverlust einer wasserstoffbasierten Beheizung steht ein größeres Speicherpotenzial von Wasserstoff und synthetischem Methan gegenüber. Dies gilt analog für die Erzeugung industrieller Prozesswärme. In Verbindung mit Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, integriert in industrielle Kraft-Wärme-Kälte-Verbünde, können Effizienzverluste in der Wasserstoff-Prozesskette verringert werden. Grundsätzlich kann Prozesswärme auch strombasiert mittels Elektrodenkessel in Ergänzung zur brennstoffbasierten Erzeugung bereitgestellt werden.

Analog ist aus Effizienzgründen für elektrifizierbare Anwendungen eine unmittelbare Stromnutzung zu bevorzugen. Allerdings ist auch dann Wasserstoff ein vielversprechendes Speichermedium für nicht bedarfsgerecht erzeugten erneuerbaren Strom. Ferner kann Wasserstoff als Langzeitspeicher zur Wahrung der Netz- und Systemstabilität in einem auf erneuerbaren Energien basierten Energiesystem dienen, insbesondere zum Erhalt der Versorgungssicherheit in Wind-/Dunkelflauten.

**Aufgrund der vergleichsweise höheren Herstellungskosten von treibhausgasarm erzeugtem Wasserstoff und nicht vorhandener Alternativen sollte die stoffliche Wasserstoffverwertung einer thermischen Nutzung vorgezogen werden.**

---

<sup>9</sup> Wirtschaftsvereinigung Stahl (2019): [Politischer Ordnungsrahmen für eine Dekarbonisierung der Stahlindustrie in Deutschland.](#)

## 1.4. Bedeutung von Wasserstoff für Deutschland als Exportnation

Eine nachhaltige Wasserstoffwirtschaft eröffnet wirtschaftliche Chancen: Der Aufbau einer treibhausgasarmen Wasserstoff-Wertschöpfungskette bietet Exportpotenziale für den Maschinen- und Anlagenbau sowie für den Fahrzeugbau und deren Zulieferer. Untersuchungen gehen im Hinblick auf Produktion und Export von Power-to-X-Anlagen für die deutsche Wirtschaft von möglichen zusätzlichen Wertschöpfungseffekten in Höhe von insgesamt rund 36,4 Mrd. € jährlich und von bis zu 470.800 zusätzlichen Arbeitsplätzen aus.<sup>10</sup>

Es ergeben sich durch die Ansiedlung und den Aufbau von Wasserstoff-Wertschöpfungsketten auch Chancen in den Strukturwandelregionen, z.B. zur Bewahrung des Charakters als Industrie- und Energieregion auf neuer Grundlage. Auf Wasserstoff basierende Wertschöpfungsketten bieten grundsätzlich das Potenzial, den Fortbestand energieintensiver Industrien unter ambitionierten klimapolitischen Zielsetzungen in Strukturwandelregionen und insgesamt in Deutschland zu ermöglichen.

## 2. Technologien

### 2.1. Technologieoffene Wasserstofferzeugung

Auch langfristig muss jegliche Technologie, die sich zur treibhausgasarmen Herstellung von Wasserstoff eignet, Berücksichtigung finden. Die großen künftig benötigten Wasserstoffmengen verbieten den Ausschluss geeigneter Technologien. Wasserstoff aus Chlor-Alkali-Elektrolyse weist unter der Voraussetzung einer Grünstromversorgung die gleiche regenerative Güte wie Wasserstoff aus grünstromgespeister Wasserelektrolyse auf. Eine entsprechende regenerative Güte weist auch Wasserstoff auf, der unter Einsatz von Biomethan mittels Dampfreformierung oder in anderen Prozessen als Koppelprodukt erzeugt wird. Auch anfallender Wasserstoff, der bei der Verarbeitung von biogenen bzw. recycelten Rohstoffen in Ethylen Crackern entsteht, erfüllt diese Voraussetzungen. Darüber hinaus kann entsprechend erzeugtes Cracker-Methan ebenfalls durch Reforming zu nachhaltigem Wasserstoff weiterverarbeitet werden.

Methanpyrolyse ermöglicht selbst bei Verwendung fossilen Erdgases eine Erzeugung treibhausgasarmen Wasserstoffs, da der über das Erdgas eingebrachte Kohlenstoff in diesem Prozess als Feststoff anfällt. Im Falle der Verwendung von Biomethan statt Erdgas als Ausgangsprodukt kann die Methanpyrolyse sogar als Treibhausgassenke wirken.

Eine Fokussierung auf Wasserelektrolyse sollte daher unterbleiben. Alternative Wasserstoffquellen, wie z.B. Chlor-Alkali-Elektrolyse, Methanpyrolyse sowie Dampfreformierung oder andere Prozesse unter Einsatz von Biogas und/oder CCS-/CCU-Techno-

---

<sup>10</sup> Frontier economics, IW (2018): [SYNTHETISCHE ENERGIETRÄGER – PERSPEKTIVEN FÜR DIE DEUTSCHE WIRTSCHAFT UND DEN INTERNATIONALEN HANDEL](#)

logie (Speicherung/Nutzung des entstehenden Kohlendioxids) sollten der Wasserelektrolyse regulatorisch gleichgestellt werden. Grundsätzlich sind langfristig durchweg technologieoffene Ansätze zu wählen, auch um künftige technologische Entwicklungen nicht zu blockieren. Entscheidend sollte nicht die Erzeugungstechnologie, sondern der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Wasserstofferzeugung sein. Ferner ermöglicht ein technologieoffener Ansatz eine barrierefreie Anbindung an einen künftigen globalen Wasserstoffmarkt. Zusätzlich zur Technologieoffenheit bezüglich der Wasserstofferzeugung sollte der Regulierungsrahmen für Gase technologieneutral ausgestaltet werden.

Sowohl die nationale wie auch die europäische Wasserstoffstrategie fokussieren auf „grünen“ Wasserstoff aus regenerativ betriebener Wasserelektrolyse und räumen alternativen treibhausgasarmen Wasserstoffquellen lediglich eine Übergangsrolle ein. Nach Ansicht von IG BCE und VCI muss dieser Übergang langfristig angelegt und eine technologische Verengung unter Berücksichtigung der vorgenannten Überlegungen vermieden werden. Idealerweise sollten geeignete Technologien im Wettbewerb selektiert werden.

## 2.2 Kreislaufwirtschaft

Kreislaufwirtschaft kann und muss einen signifikanten Beitrag zur Dekarbonisierung leisten, u.a. als alternative Kohlenstoffquelle für die Synthese von Basischemikalien und mittels Erzeugung von Pyrolyseöl durch chemisches Recycling von Kunststoffabfällen. Pyrolyseöl auf der Grundlage des Kunststoffrecyclings kann nach Aufbereitung als Naphthaersatz in Crackern für die Synthese von Olefinen und Aromaten eingesetzt werden. Darüber hinaus kann durch die Vergasung von Kunststoffabfällen Synthesegas gewonnen und dieses mittels Fischer-Tropsch-Synthese in synthetisches Naphtha überführt werden, welches dann wiederum zur Grundstoffproduktion zur Verfügung steht. Abbildung 2 zeigt die Einbettung der genannten Stoffkreisläufe in die nachhaltige Grundstoffproduktion, basierend auf Biomasse und treibhausgasarm erzeugtem Wasserstoff.

Darüber hinaus kann Kreislaufwirtschaft die energetische Abfallverwertung teilweise ersetzen und dadurch Treibhausgasemissionen vermeiden. Der Ausbau der Kreislaufwirtschaft bedarf neben technologischer Entwicklung auch einer Optimierung des Regulierungsrahmens bzw. einer technologieoffenen Auslegung des geltenden Rechts. Entsprechende Vorschläge sind an anderer Stelle unterbreitet<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> PlasticsEurope/VCI (2019): [Chemisches Recycling: Ein zusätzlicher Baustein für nachhaltiges Abfallmanagement und zirkuläre Wirtschaft](#)

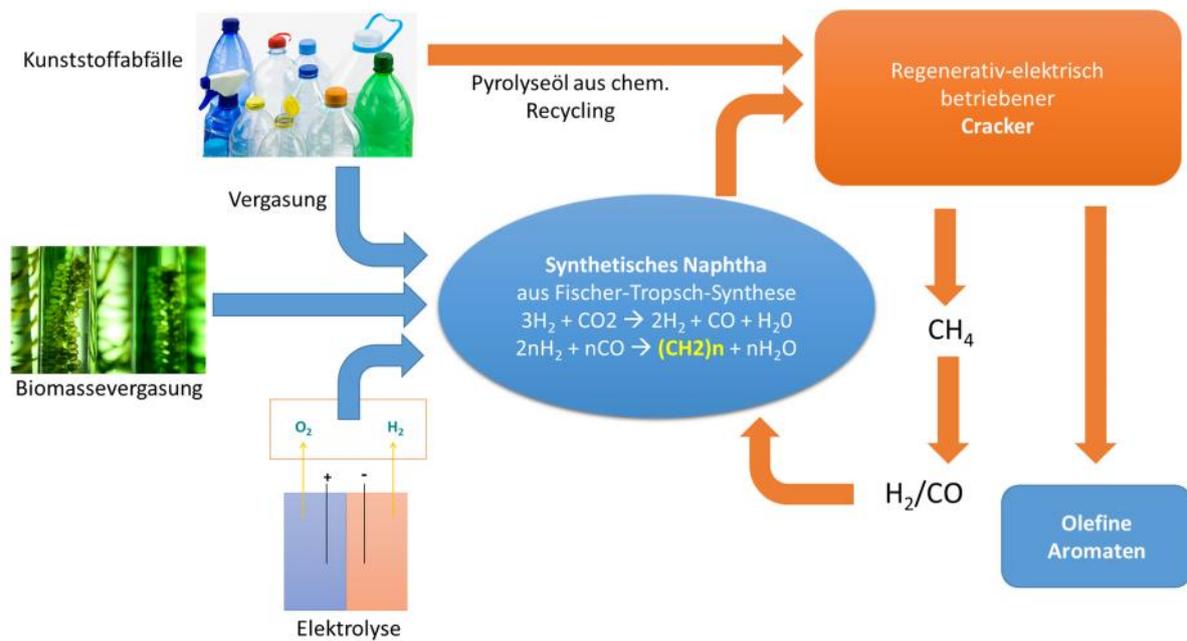


Abbildung 2. Zusammenspiel der Kreislaufführung von Kunststoffabfällen mit der Nutzung nachhaltiger Biomasse und treibhausgasarm erzeugtem Wasserstoff als Rohstoffbasis für die Produktion von Olefinen und Aromaten.

### 3 Infrastruktur

#### 3.1 Aufbau separater Wasserstoffnetze im Fernleitungsbereich

Der erhöhte Wasserstoffbedarf wird mittel- bis langfristig einen Aufbau von lokalen H<sub>2</sub>-Märkten (dezentrale Erzeugung, Industriecluster, lokale Nachfrage durch z.B. Mobilitätsanwendungen in Ballungsräumen und Großregionen) benötigen. Zugleich besteht aber wegen der sehr hohen Bedarfe im Industriebereich (z.B. Chemie-/Stahlindustrie) und vermutlich nicht ausreichender standortnaher Erzeugung (Problem EE-Strom-Transport) ein Bedarf an Wasserstoff-Ferntransport-Leitungen, um große Senken (bspw. Rhein-Ruhr, Salzgitter, Ludwigshafen, Leuna, Bayerisches Chemiedreieck) mit Erzeugungsschwerpunkten (dezentral, aber auch Offshore-nah) zu verbinden. Daher sollten bereits beim Wasserstoff-Startnetz, welches im vorliegenden Entwurf des Netzentwicklungsplan Gas 2020-2030 auf Nordwestdeutschland fokussiert (die Genehmigung der Bundesnetzagentur steht hierfür noch aus), große Wasserstoff-Punktsenken angebunden werden, die von den Wasserstoff-Erzeugungszentren weiter entfernt sind.

Die Nutzung bestehender Infrastrukturen zum Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur ist volkswirtschaftlich effizient und wirkt akzeptanzfördernd. Im Fernleitungsbereich kann dies durch die Umwidmung bestehender Leitungen erfolgen, die oftmals parallel verlaufen, und von denen im Zuge des Aufbaus einer Wasserstoffwirtschaft große Teilbereiche nicht mehr für den Transport von Erdgas benötigt werden.

### 3.2 Beimischungen von Wasserstoff in Erdgasnetze

Im Hinblick auf mögliche Beimischungen in Erdgasnetze muss zwischen Fernleitungsnetzen und Verteilnetzen unterschieden werden. Während in Verteilnetzen in Abhängigkeit der angeschlossenen Verbraucher eine Zumischung von Wasserstoff grundsätzlich möglich erscheint, sollten Fernleitungsinfrastrukturen für methanhaltige Gase (Erdgas, Biomethan, synthetisches Methan) sowie für Wasserstoff getrennt betrieben werden.

Durch die Beimischung von Wasserstoff in Erdgas verändern sich die brennstofftechnischen Eigenschaften des Gases. Darüber hinaus beeinflussen Wasserstoffbeimischungen chemische Prozesse, für die heute Erdgas stofflich verwendet wird. Auswirkungen von Wasserstoff auf die Gasbeschaffenheit sind insbesondere für die Chemie-, Stahl-, Glas- und Ziegelindustrie relevant. Neben den statischen Beimischungswerten wirken sich vor allem schnelle Schwankungen der Erdgasbeschaffenheit störend auf sensible Prozesse aus. In von sensiblen Verbrauchsanlagen betroffenen Gasnetzbereichen sollte insbesondere die stark fluktuierende Beimischung von Wasserstoff begrenzt werden. Beispielsweise können im Falle einiger bestehender sensibler Industrieanlagen bereits Wasserstoffkonzentrationen i.H.v. 2 Vol.-% einen sicheren Anlagenbetrieb verhindern. Gleichwohl sollte die Infrastruktur selbst als sehr langlebiges Asset bereits frühzeitig für unterschiedliche Gasbeschaffenheiten bereitgemacht werden. In Bereichen ohne sensible Anwendungen, insbesondere im klassischen Gebäudewärmebereich im Verteilnetz, sind bereits heute im Bestand höhere und ggf. auch stärker schwankende Wasserstoffgehalte möglich und können zunehmend erschlossen werden. Eine Beimischung kann grundsätzlich im Verteilnetz erfolgen, unter der Voraussetzung, dass bestehende Nutzer des jeweiligen Erdgasnetzes hierdurch nicht beeinträchtigt werden.

Aufgrund der hohen Anforderungen bestimmter Anwendungsprozesse an die Reinheit von Wasserstoff bzw. Erdgas kann nur eine „sortenreine“ Fernleitungsinfrastruktur diesen Anforderungen gerecht werden. Statt einer Beimischung wäre eine Methanisierung bzw. eine Einspeisung in ein reines Wasserstoffnetz zu präferieren. In jedem Fall sollten höhere Beimischungskonzentrationen als 2 Vol.-% wie in der vorliegenden Netzentwicklungsplanung vorgesehen, im Fernleitungsnetz auch für die Zukunft ausgeschlossen werden, da ansonsten die o.g. Qualitätsanforderungen gerade im Bereich der stofflichen Verwendung nicht mehr eingehalten werden können.

### 3.3 Regulierung von Wasserstoffnetzen

Wasserstoffnetze stellen einen Netzsektor dar, die den Charakter eines natürlichen Monopols aufweisen könnten. In Deutschland besteht bislang aber kein flächendeckendes Netz, sondern nur einzelne Cluster. In Netzbereichen besteht immer die theoretische Möglichkeit einer Ausnutzung von Marktmacht im Sinne eines Preishöhenmissbrauchs, d.h. eine Gestaltung der Netzzugangsbedingungen und der Entgelte

durch den Netzbetreiber zu seinen Gunsten. Des Weiteren können Unternehmensstruktur (vertikale Integration) oder Wettbewerbssituation (ggf. Konkurrenz zwischen Unternehmen auf unterschiedlichen Stufen der Wasserstoff-Wertschöpfungskette) eine Rolle spielen. Eine Regulierung von neu zu errichtenden Wasserstoff-Netzinfrastrukturen mit natürlichem Monopolcharakter oder umzuwidmenden Erdgas(fern)leitungen würde insofern dazu beitragen, die Wahrscheinlichkeit von Marktmachtmissbrauch und Diskriminierung zu verringern. Übergangslösungen sind jedoch im Hinblick auf bestehende Wasserstoff-Pipelines angebracht, da sich die in Deutschland historisch gewachsenen, privatwirtschaftlichen Wasserstoff-Infrastrukturen und -Leitungen wesentlich von den öffentlichen Versorgungsnetzen für Strom und insbesondere Erdgas unterscheiden (bspw. unterschiedliche Druckniveaus oder besondere Wasserstoff-Reinheitsanforderungen durch Kunden). Eine pauschale Ausweitung der Regulierung im Erdgasnetz und entsprechender technischer Spezifikationen auf bestehenden Wasserstoff-Infrastrukturen und -Leitungen wäre daher nicht zielführend. Auch bestehende Verträge, Vertrauensschutzgründe sowie der ausschließliche Zweck der rohstofflichen Produktbelieferung der Kunden stellen wichtige Argumente für Sonder- und/oder Übergangsregelungen dar. Diese sollten sich auf das „wie“ der Regulierung beziehen, aber einen diskriminierungsfreien Zugang Dritter nicht grundsätzlich in Frage stellen. Aus der Regulierungshistorie der Strom- und Erdgasnetze sind Übergangsregelungen bekannt. Diese Erfahrungen können auch an dieser Stelle angewendet werden.

### 3.4 Integrierte Netzentwicklungsplanung

Die Gas- und Stromnetzplanung sollte mit der Wasserstoff-Infrastrukturplanung verzahnt werden. Geplante Wasserstoffprojekte auf Erzeugungs- und Verbrauchsseite sollten auf allen Netzebenen – auch im Verteilnetz – in der Szenarienentwicklung berücksichtigt werden. Im Zuge der integrierten Netzentwicklungsplanung der Strom-, Erdgas und Wasserstoff-Infrastruktur sollte eine Gesamtkostenoptimierung angestrebt werden, beispielsweise durch teilweise Verlagerung von Kapazitäten für den Transport der Leistung aus Produktionsspitzen von regenerativen Strom in die Wasserstoffinfrastruktur.

## 4. Internationale Zusammenarbeit

Da die für eine Dekarbonisierung notwendige regenerative Energie und Rohstoffe (Strom, Gas, recycelte biogene Rohstoffe) nicht vollumfänglich im Inland erzeugt werden können, sind wie bereits heute Importe notwendig. IG BCE und VCI begrüßen die in der nationalen und europäischen Wasserstoffstrategie angelegte, den „Heimatmarkt“ flankierende, internationale Ausrichtung, z.B. in Form der 2 x 40 GW Elektrolyseprojekte. Der Import eines Teils des deutschen Energieträgerbedarfs ist ökonomisch rational, sofern Importe zu vergleichsweise günstigen bzw. im internationalen Kontext wettbewerbsfähigen Preisen möglich sind. Hierfür sind auch Kapazitäten für den seegestützten Import notwendig.

Importe müssen jedoch so gestaltet werden, dass deutsche Produktionsstandorte der chemischen Industrie einschließlich der Mineralölwirtschaft erhalten und weiterentwickelt werden. Im Zuge der angedachten Förderung von Wasserstoffprojekten im Ausland besteht auch das Risiko der Abwanderung von Wertschöpfungsstufen aus Deutschland. Deshalb muss vor der Förderung von Importen und Projekten mit ausländischen Partnern und inhärentem Risiko der Abwanderung von Wertschöpfungsketten eine Folgenabschätzung auf deutsche Industriestandorte erfolgen, insbesondere auf die Beschäftigungssicherheit in Deutschland. Die betroffenen Industriegewerkschaften und Branchenverbände sind zu beteiligen.

## 5. Unterstützende Instrumente

### 5.1 Strompreise

Die regenerative strombasierte Wasserstofferzeugung generiert gegenüber den etablierten Verfahren zusätzliche Kosten. Deshalb ist für deren Realisierung eine Anpassung der Abgaben- und Umlagesystematik und damit ein sinkender Strompreis essenziell, um im internationalen Vergleich eine Wirtschaftlichkeit zu ermöglichen und die Sektorkopplung nicht zu hemmen.

Die Roadmap Chemie 2050 hat gezeigt, dass Strom zu einem Endpreis i.H.v. maximal 4 ct/kWh zur Verfügung stehen muss, um die Wirtschaftlichkeit der erforderlichen neuen Produktionstechnologien darstellen zu können. Allein die für das Jahr 2022 auf 6 ct/kWh gedeckelte EEG-Umlage würde die Erzeugung von Elektrolysewasserstoff i.H.v. ca. 3 €/kg belasten. Im Vergleich dazu lässt sich Reformwasserstoff für ca. 1,50 €/kg erzeugen; in Anbetracht der gegenwärtigen Erdgaspreise (September 2020) liegen die Gestehungskosten derzeit sogar bei weniger als 1 €/kg H<sub>2</sub>. Dies zeigt die Relevanz der Strompreise und Strompreisaufschläge bezüglich eines Markthochlaufs einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft. In diesem Zusammenhang sind – neben der Freistellung des für Wasserstoffproduktion eingesetzten Stroms von der EEG-Umlage – der Erhalt von Entlastungsregimen für energieintensive Unternehmen, wie die Besondere Ausgleichregelung, aber auch die EEG-Entlastung von Eigenstrom essenziell.

### 5.2 Markthochlauf

Anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung in einzelnen Reallaboren, Demonstrationsanlagen und EU-Großprojekte (IPCEI) sind der richtige Weg, den IG BCE und VCI ausdrücklich unterstützen. Aber sie ergeben nur Sinn, wenn auch die global wettbewerbsfähige industrielle Produktion als Ziel der nationalen Wasserstoffstrategie klar erkennbar und mit entsprechend dimensionierten innovativen Finanzierungsinstrumenten unterlegt ist. Daran mangelt es noch. Auch bietet die OPEX-Förderung im Rahmen der Reallabore zu geringe Anreize. Der Förderzeitraum ist zwar vergleichsweise lange angelegt, die Unsicherheiten nach der Förderung bezüglich Stranded Investments verbleiben aber. Hier muss nachgesteuert werden.

Bis 2030 planen die Niederlande eine Elektrolyse-Kapazität für CO<sub>2</sub>-freien Wasserstoff von drei bis vier Gigawatt. Die nationale Wasserstoffstrategie sieht „bis zum Jahr 2030 in Deutschland Erzeugungsanlagen von bis zu fünf GW Gesamtleistung“ vor. Im Vergleich ist das nicht gerade ambitioniert. Auch nicht im Verhältnis zum deutschen Bedarf: „Die Bundesregierung sieht bis 2030 einen Wasserstoffbedarf von ca. 90 bis 110 TWh [pro Jahr].“ Die fünf GW, die bis 2030 entstehen sollen, entsprechen nur „einer grünen Wasserstoffproduktion von bis zu 14 TWh.“ Also sollen 2030 nur 14% des in Deutschland benötigten treibhausgasarm erzeugten Wasserstoffs aus dem Inland kommen, der Rest aus dem Ausland. Das ist zu wenig. Wir fordern: Bis 2030 müssen in Deutschland mindestens zehn GW Elektrolysekapazität aufgebaut sein, fünf GW müssen bereits bis 2025 erreicht sein.

Für die Finanzierung der Investitionen in die erforderlichen Technologien auf der Erzeugungsseite wie auch auf Seiten des produzierenden Gewerbes unter Erhalt wettbewerblicher Bedingungen erscheinen Carbon Contracts for Difference (CCfD) als ein vielsprechendes Instrument. Allerdings kommt es dabei erheblich auf die Ausgestaltung an. Der VCI erarbeitet derzeit entsprechende Vorschläge. Wir begrüßen in diesem Zusammenhang ausdrücklich das in der nationalen Wasserstoffstrategie angekündigte „Pilotprogramm für Carbon Contracts for Difference (CfD), das sich in erster Linie auf die Stahl- und Chemieindustrie mit prozessbedingten Emissionen bezieht“.

### 5.3 Ausbau der erneuerbaren Energien

IG BCE und VCI treten für die Ermöglichung eines Technologiemicx bezüglich Erzeugungstechnologien für treibhausgasarmen Wasserstoff ein. Es ist jedoch zu erwarten, dass die künftige Wasserstoffherzeugung zu erheblichen Anteilen auf der Grundlage regenerativ erzeugten Stroms erfolgen wird. Die Roadmap Chemie 2050 geht daher für 2050 von einem erneuerbaren Strombedarf allein in der Chemieindustrie von über 600 TWh aus (Abbildung 3). Dementsprechend muss der Ausbau der erneuerbaren Energien vorangetrieben, deren zügige Markt- und Systemintegration angestrebt und der Netzausbau beschleunigt werden. Darüber hinaus müssen regulatorische Hemmnisse beim Bezug von Grünstrom (sowohl im Rahmen des separaten Kaufs von Strom und Herkunftsnachweisen im Großhandel als auch im Rahmen des Kaufs beider Komponenten aus einer Hand über Power Purchase Agreements) abgebaut werden. Insbesondere sollte für entsprechende Stromlieferungen die ETS-Strompreiskompensation vollumfänglich nutzbar sein. Überdies darf die Möglichkeit der Entwertung von Herkunftsnachweisen nicht weiterhin Stromlieferanten vorbehalten sein, sondern muss, wie in anderen europäischen Ländern, auch Stromverbrauchern eingeräumt werden. Ferner muss der Markthochlauf im Bereich der Energiesteuern und im Zuge der Umsetzung der RED II regulatorisch flankiert werden. Dazu gehört die Anerkennung der treibhausgasmindernden Wirkung treibhausgasarm hergestellter chemischer Produkte in Mindestanteilen alternativer Energiequellen, im Rahmen einer Produktkennzeichnung, in den EU-Flottengrenzwerten und bzgl. der Treibhausgasminderungsquote. Auch muss die Umsetzung von Art. 27 Abs. 3 RED II zum Netzbezug regenerativen

Stroms für die Kraftstoffproduktion hinreichend flexibel erfolgen, andernfalls wirken die zugrundeliegenden Kriterien als Investitionshemmnis.

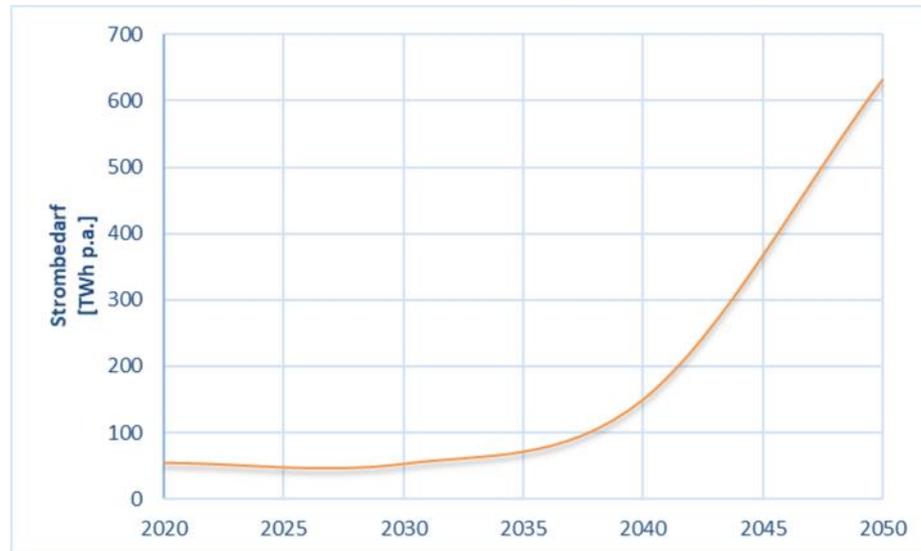


Abbildung 3 . Entwicklung des Bedarfs regenerativ erzeugten Stroms in der Chemieindustrie gemäß Treibhausgasneutralitätspfad der Roadmap Chemie 2050.

#### 5.4 Bilanzieller Zugang zu klimaschonenden Gasen

In der Markthochlaufphase und auch im Falle des zügigen Aus- und Aufbaus einer Wasserstoffinfrastruktur werden nicht alle Wasserstoffsinken über einen physischen Zugang zu treibhausgasarm erzeugtem Wasserstoff verfügen. Daher sollten die Marktmechanismen von physikalischen Energieflüssen entkoppelt werden. Während im Strombereich Herkunftsnachweise für Grünstrom bereits gehandelt werden können, um die Bezugsmöglichkeiten von regenerativ erzeugtem Strom von der physikalischen Lieferung zu entkoppeln, bedarf es noch einer analogen Entwicklung für treibhausgasarme Gase. Entsprechende Herkunftsnachweise müssen eine binnenmarktweite Geltung aufweisen und unter Wahrung der Technologieneutralität auf alle treibhausgasarm erzeugten Gase anwendbar sein.

#### 5.5 Stakeholderbeteiligung

Die Nationale Wasserstoffstrategie sieht branchenspezifischer Dialogformate zur Entwicklung langfristiger Dekarbonisierungsstrategien auf der Basis von Wasserstoff vor. Diese Formate sollten zügig initiiert werden. Zur Erarbeitung einer Dekarbonisierungsstrategie für die pharmazeutisch-chemische Industrie haben der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) und der VCI gemeinsam die Plattform „Chemistry4Climate“ ins Leben

gerufen. Die dort erarbeiteten Ergebnisse können in den Dialogformaten zur Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie synergetisch genutzt werden.

Ansprechpartner IG BCE: Dr. Ralf Bartels  
Abteilungsleiter  
Abteilung Wirtschafts- und Nachhaltigkeitspolitik

Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie  
Königsworther Platz 6  
30167 Hannover

E-Mail: [ralf.bartels@igbce.de](mailto:ralf.bartels@igbce.de)  
Web: [www.igbce.de](http://www.igbce.de)

*Die Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (IG BCE) ist mit mehr als 600.000 Mitgliedern die drittgrößte Gewerkschaft im Deutschen Gewerkschaftsbund. Zum Organisationsbereich gehören die Branchen Bergbau, Chemie/Pharma, Energie, Erdöl und Erdgas, Glas, Kautschuk, Keramik, Kunststoffe und nichtmetallische Werkstoffe, Leder, Papier, Umwelt, Wasser und Ver- und Entsorgungsbetriebe. Vorsitzender seit 2009 ist Michael Vassiliadis. Hervorgegangen ist die IG BCE 1997 aus einer Fusion der IG Chemie-Papier-Keramik, der IG Bergbau und Energie und der Gewerkschaft Leder.*

Ansprechpartner VCI: Dr. Alexander Kronimus  
Abteilung Energie, Klimaschutz und Rohstoffe  
E-Mail: [kronimus@vci.de](mailto:kronimus@vci.de)  
Internet: [www.vci.de](http://www.vci.de) · [Twitter](#) · [LinkedIn](#)

Verband der Chemischen Industrie e.V.  
Mainzer Landstraße 55, 60329 Frankfurt

- Registernummer des EU-Transparenzregisters: 15423437054-40
- Der VCI ist in der „öffentlichen Liste über die Registrierung von Verbänden und deren Vertretern“ des Deutschen Bundestags registriert.

*Der VCI vertritt die wirtschaftspolitischen Interessen von rund 1.700 deutschen Chemieunternehmen und deutschen Tochterunternehmen ausländischer Konzerne gegenüber Politik, Behörden, anderen Bereichen der Wirtschaft, der Wissenschaft und den Medien. 2019 setzte die Branche über 198 Milliarden Euro um und beschäftigt rund 464.000 Mitarbeiter.*