

# (NEUE) GESCHÄFTSMODELLE FÜR EINE KLIMAFREUNDLICHE INDUSTRIE

Herausforderungen und Beispiele aus der Unternehmenspraxis

Ein Ergebnis des Themenfeldes 4 - Rahmenbedingungen des Forschungsprojektes  
SCI4climate.NRW

**SCI4climate.NRW** ist ein vom Land Nordrhein-Westfalen unterstütztes Forschungsprojekt zur Entwicklung einer klimaneutralen und zukunftsfähigen Industrie im Jahr 2050. Das Projekt ist innerhalb der Initiative IN4climate.NRW verankert und repräsentiert die Seite der Wissenschaft. Das Projekt erforscht die technologischen, ökologischen, ökonomischen, institutionellen und (infra)-strukturellen Systemherausforderungen für produzierende Unternehmen in Nordrhein-Westfalen. Ein transdisziplinärer Prozess mit den Partnerinnen und Partnern aus der Industrie und Wissenschaft erarbeitet gemeinsam mögliche Pfade und deren Auswirkungen hin zu einer klimaneutralen Industrie.



### **Bibliographische Angaben**

Herausgeber: SCI4climate.NRW

Veröffentlicht: Juni 2020

AutorIn/nen: Sarah Maier, Institut der deutschen Wirtschaft  
Malte Küper, Institut der deutschen Wirtschaft

Kontakt: maier@iwkoeln.de, kueper@iwkoeln.de

**Bitte zitieren als: SCI4climate.NRW 2020: (Neue) Geschäftsmodelle für eine klimafreundliche Industrie - Herausforderungen und Beispiele aus der Unternehmenspraxis, Köln**

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	4
Zusammenfassung .....	5
1. Einleitung.....	7
2. Methodisches Vorgehen .....	8
3. Diskussion zum Begriff „Geschäftsmodell“ .....	8
4. Ergebnisse der Experteninterviews und Literaturrecherche .....	11
4.1 Auswertung der Experteninterviews.....	11
4.2 Fokus: CO <sub>2</sub> -freier Wasserstoff und erneuerbarer Strom als Grundvoraussetzungen für eine klimafreundliche Industrie .....	14
4.2.1 CO <sub>2</sub> -freier Wasserstoff.....	14
4.2.2 Erneuerbarer Strom.....	18
5. Ausblick und weiteres Vorgehen .....	20
Anhang: Interviewleitfaden.....	22
Literaturverzeichnis .....	27

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zusammenfassung der allgemeingültigen Aussagen aus den Experteninterviews .....	5
Abbildung 2: Hemmnisse bei der Umsetzung neuer Geschäftsmodelle basierend auf der Verwendung von klimafreundlichem Wasserstoff und erneuerbarem Strom .....	6
Abbildung 3: Der wertbasierte Geschäftsmodellansatz .....	10

## Zusammenfassung

Durch die globalen Bemühungen zur Bekämpfung und Eindämmung des menschengemachten Klimawandels stehen viele Industriesektoren vor gewaltigen Herausforderungen. Neben der Implementierung alternativer Produktionsprozesse und dem Einsatz neuer Technologien gewinnt auch die Anpassung bestehender Geschäftsmodelle sowie die Entstehung neuer Geschäftsmodellansätze zunehmend an Bedeutung. Deren Entwicklung und Implementierung hängt maßgeblich von den vorherrschenden wirtschaftlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen ab. Um empirische Belege zum Zusammenspiel zwischen Regulierungsrahmen und Geschäftsmodellentwicklung zu gewinnen, wurden im Rahmen dieser Arbeit Experteninterviews mit ausgewählten Unternehmensvertretern durchgeführt. Die Auswertung der Interviews und eine darauf aufbauende literaturbasierte Einordnung der getroffenen Aussagen bestätigten, dass stabile und transparente regulatorische Rahmenbedingungen branchenübergreifend als Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung neuer und bestehender Geschäftsmodelle gelten. Insgesamt zeigte sich, dass das Thema Klimaschutz unternehmens- und branchenübergreifend an Bedeutung gewinnt und alle interviewten Unternehmen Klimaschutzanstrengungen vermehrt in ihr Geschäftsmodell integrieren, wenn auch aus unterschiedlichen Gründen. Unternehmensübergreifend hat sich die Wahrnehmung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsaktivitäten in den letzten Jahren stark gewandelt und wird heutzutage mehrheitlich als unternehmerische Chance angesehen, mit der neue Technologien und Innovationen vorangetrieben und in die bestehenden Geschäftsaktivitäten eingebunden werden können. Insgesamt lassen sich aus den Interviews sieben zentrale Aussagen ableiten, die branchen- und technologieübergreifend gelten. Abbildung 1 stellt diese zusammengefasst dar, eine ausführlichere Beschreibung der genannten Aussagen findet sich in Kapitel 4 des Berichts.

Abbildung 1: Zusammenfassung der allgemeingültigen Aussagen aus den Experteninterviews

*Aussage 1:* Die Antworten der Interviews lassen sich am ehesten nach Unternehmensgröße, Branchenzugehörigkeit und Technologiefokus gruppieren.

*Aussage 2:* Klimaschutz gewinnt in allen Unternehmen zunehmend an Bedeutung - wenn auch aus unterschiedlichen Gründen.

*Aussage 3:* Der Begriff eines Geschäftsmodells wird in fast allen Unternehmen gleich aufgefasst: mit dem Produkt- und Dienstleistungsangebot muss ausreichend Geld verdient werden.

*Aussage 4:* Die regulatorischen Rahmenbedingungen beeinflussen maßgeblich das Geschäftsmodell, während andere externe Faktoren weniger stark beachtet werden.

*Aussage 5:* Investitions- (CAPEX) und Betriebskosten (OPEX) klimafreundlicher Geschäftsmodelle übersteigen bisher in noch allen Fällen die konventioneller Geschäftsmodelle.

*Aussage 6:* Interne Faktoren werden kaum als Bestandteile des Geschäftsmodells wahrgenommen.

*Aussage 7:* Die Chance, Klimaschutzanstrengungen vermehrt in das Geschäftsmodell zu integrieren, ist gegeben, jedoch eher auf lange Sicht und auf ausgewählten Märkten.

Branchenspezifisch konnten mit CO<sub>2</sub>-neutralem Wasserstoff und erneuerbarem Strom zwei Technologiepfade identifiziert werden, von deren Verfügbarkeit große Teile der industriellen Transformationsprozesse und die Entwicklung tragfähiger klimafreundlicher Geschäftsmodelle abhängen. Aufbauend

auf den Erkenntnissen aus den Experteninterviews wurde eine gezielte Literaturrecherche durchgeführt, um die genannten Problematiken näher zu beleuchten. Abbildung 2 zeigt die zentralen Hemmnisse, die aktuell einer erfolgreichen Umsetzung neuer Geschäftsmodelle unter der Verwendung von klimafreundlichem Wasserstoff und erneuerbarem Strom entgegenstehen.

Abbildung 2: Hemmnisse bei der Umsetzung neuer Geschäftsmodelle basierend auf der Verwendung von klimafreundlichem Wasserstoff und erneuerbarem Strom

<b>CO<sub>2</sub>-freier Wasserstoff</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Transparente und verlässliche Rahmenbedingungen</li><li>▪ Hohe Produktions- und Distributionskosten</li><li>▪ Wasserstoffinfrastruktur und -transport</li><li>▪ Schaffung von Nachfrage und Absatzmärkten</li></ul>
<b>Erneuerbarer Strom</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Zubau Erneuerbarer Energien und Gewährleistung der Versorgungssicherheit</li><li>▪ Wettbewerbsfähige Strompreise</li></ul>

Dem großskaligen Einsatz von CO<sub>2</sub>-freiem Wasserstoff, zum Beispiel für die Herstellung von grünem Stahl oder im Raffinerieprozess, stehen derzeit vor allem hohe Produktions- und Distributionskosten, eine fehlende Transportinfrastruktur und mangelnde regulatorische Planungssicherheit entgegen. Ein sehr prominentes Beispiel ist die aktuell viel diskutierte Umsetzung der europäischen Erneuerbare-Energien-Richtlinie RED II in deutsches Recht. Laut der Nationalen Wasserstoffstrategie der Bundesregierung, soll dies nun zeitnah und ambitioniert erfolgen, um den Kraftstoffherstellern in Deutschland die Anrechnung des Einsatzes von grünem Wasserstoff auf die Treibhausgasminderungsquote zu ermöglichen. Gleichzeitig sollen Elektrolyseure teilweise von der EEG-Umlage befreit werden, um eine kostengünstigere Produktion von grünem Wasserstoff zu ermöglichen. Unmittelbar verbunden mit der Bereitstellung von klimafreundlichem Wasserstoff ist die Verfügbarkeit erneuerbaren Stroms, der in der energieintensiven Industrie unter anderem zur Dekarbonisierung der Prozesswärmerzeugung eingesetzt werden kann. Dabei bedarf es neben einem konsequenten Ausbau regenerativer Stromerzeugungsanlagen und erforderlicher Netzkapazitäten auch der Gewährleistung wettbewerbsfähiger Industriestrompreise, um eine schleichende Abwanderung energieintensiver Branchen zu vermeiden. Die nun beschlossene Aufhebung des PV-Deckels und die neuen Abstandsregeln für Windräder schaffen einen zuverlässigen Rechtsrahmen für neue Investitionen und den notwendigen Zubau Erneuerbarer Energien.

Um das Gewicht der vorherrschenden Rahmenbedingungen auf die Entwicklung von Geschäftsmodellen zu verdeutlichen, wurden in Kapitel 4 dieses Berichts zudem konkrete Praxisbeispiele identifiziert und in die Ergebnisaufbereitung eingebunden. Diese verdeutlichen, wie eng die Wirtschaftlichkeit einer Unternehmensaktivität mit den bestehenden Rahmenbedingungen verknüpft ist und wie eine Änderung dieser einen direkten positiven – oder auch negativen – Effekt auf die Umsetzung klimafreundlicher Geschäftsmodelle haben kann.

## 1. Einleitung

Die zunehmenden Folgen des Klimawandels und das steigende Umweltbewusstsein stellen den Industriegesektor weltweit vor eine enorme Herausforderung. Nicht nur öffentlich, sondern auch politisch wächst der Druck auf Unternehmen aller Branchen, ihre Emissionen zu reduzieren. Allein das verarbeitende Gewerbe in Deutschland war im Jahr 2016 für den Ausstoß von 126 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e) verantwortlich (Umweltbundesamt 2018). Dies entspricht ungefähr den Gesamtemissionen der Tschechischen Republik für dasselbe Jahr (European Environment Agency 2019). Die Erreichung der Klimaziele 2030 und 2050 verlangt daher enorme gesellschaftliche Anstrengungen und macht einen Wandel von unternehmerischen Prozessen und technischen Verfahren unabdingbar. Gleichzeitig bietet dieser Transformationsprozess den Unternehmen aber auch die Chance, klimafreundliche Innovationen voranzutreiben und neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Für deren erfolgreiche Gestaltung sind langfristige wirtschaftliche und regulatorische Rahmenbedingungen eine zwingende Voraussetzung (Handelsblatt 2020). Während sich viele wissenschaftliche Studien mit den Klimaschutzbedingten Herausforderungen einzelner Industriebranchen auseinandersetzen, fehlt es an klaren Aussagen aus der betrieblichen Praxis über den Zusammenhang zwischen den bestehenden Rahmenbedingungen – im Folgenden wird dabei von regulatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ausgegangen – und der Entwicklung tragfähiger, klimafreundlicher Geschäftsmodelle. Um diese Wissenslücke zu schließen, untersucht das Institut der deutschen Wirtschaft im Rahmen des Forschungsprojekts SCI4Climate.NRW, welche konkreten Rahmenbedingungen die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle beziehungsweise die Anpassung bestehender Geschäftsmodelle fördern oder hemmen. Dabei besteht eine wechselseitige Beziehung, in der zum einen die bestehenden Rahmenbedingungen die Tragfähigkeit eines Geschäftsmodells beeinflussen, zum anderen Geschäftsmodelle sich aber auch an die bestehenden und sich wandelnden Rahmenbedingungen anpassen müssen.

In einem zweidimensionalen Ansatz wurden zuerst Experteninterviews mit Unternehmensvertretern energieintensiver Branchen durchgeführt, um erste Erkenntnisse aus der betrieblichen Praxis zu diesen Fragestellungen zu erhalten. Ergänzt wurden die Aussagen der Interviewpartner durch gezielte und themenspezifische Literaturrecherchen. Die Ergebnisse zeigen, dass zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen für viele Unternehmen weitreichende Anpassungen ihrer Aktivitäten und Geschäftsmodelle notwendig sind. Einer gewinnbringenden Geschäftsmodellumsetzung stehen dabei neben der Beschränkung durch bestehende Regulierungen auch Faktoren wie hohe Kosten oder ein Mangel an qualifizierten Fachkräften entgegen. Während sich eine branchenübergreifende Verallgemeinerung der genannten Herausforderungen mit Blick auf die heterogenen Interviewantworten als schwierig erwies, zeigte eine technologieübergreifende Betrachtung, dass die Transformation der heimischen Industrie vor allem auf die Verfügbarkeit zweier klimafreundlicher Energieträger angewiesen ist: CO<sub>2</sub>-freier Wasserstoff und Strom aus Erneuerbaren Energien. Um den Einsatz fossiler Energieträger und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen zu reduzieren, werden in den nächsten Jahren große Teile der gegenwärtigen Produktion auf den direkten (Elektrifizierung) beziehungsweise indirekten (Erzeugung von Wasserstoff) Einsatz von erneuerbarem Strom umgestellt werden müssen. Bisher stehen der wirtschaftlichen Verwendung dieser beiden Energieträger noch zahlreiche Hemmnisse im Wege, die im Rahmen dieses Berichts genauer untersucht werden sollen. Daher gliedert sich der Aufbau wie folgt: nach Vorstellung der verwendeten Methodik in Kapitel 2, folgt in Kapitel 3 eine kurze Diskussion und Einordnung zum Begriff „Geschäftsmodell“. In Kapitel 4 werden die Antworten der Experteninterviews ausgewertet und darauf aufbauend die Hemmnisse für einen wirtschaftlichen Einsatz von klimafreundlichem Wasserstoff und erneuerbarem Strom erörtert. Im Zuge dessen werden auch

konkrete innovative Geschäftsmodellansätze einzelner Unternehmen identifiziert. Kapitel 5 schließt den Bericht ab und gibt einen groben Ausblick auf die bevorstehenden Aktivitäten im Bereich innovative Geschäftsmodelle der nächsten Forschungsintervalle von SCI4climate.NRW.

## 2. Methodisches Vorgehen

Zur Identifikation potenzieller Interviewpartner wurde eine breit angelegte Internetrecherche durchgeführt. Über das Screening diverser Datenbanken, Gründungspreise, Firmenhomepages, Verbandsseiten, Innovationsforen und bereitgestellten Informationen aus der übergeordneten Initiative IN4climate.NRW wurde eine Übersicht zu geplanten, laufenden oder bereits beendeten Klimaschutzaktivitäten von Industrie- oder industrienahen Unternehmen erstellt. Der Fokus lag dabei vordergründig auf nationalen Projekten und sollte sowohl Aktivitäten großer Konzerne als auch kleiner und mittlerer Unternehmen (KMUs) sowie Start-ups umfassen. Im Mittelpunkt stand zudem ein diversifizierter Technologie- und Branchenmix. In einem nächsten Schritt erfolgte die Konzeption des Gesprächsleitfadens, welcher als Grundlage für die stattfindenden semi-strukturierten Experteninterviews diente. Dabei kam die Frage auf, was ein Geschäftsmodell im Einzelnen ausmacht und welches Verständnis eines Geschäftsmodells hier verfolgt werden soll. Um dieser Frage nachzugehen, wurde im Zuge dieser Arbeit eine Literaturrecherche zu Begriff und Verständnis eines Geschäftsmodells durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Recherche sind in Kapitel 3 dargestellt. Sie flossen in die Entwicklung des Leitfadens ein, welcher in die vier Themenblöcke „Unternehmensinformationen“, „Unternehmerische Klimaschutzaktivitäten“, „Bestehendes Geschäftsmodell“ und „Umfeldfaktoren und Entwicklungsmöglichkeiten“ unterteilt wurde. Der Fragebogen enthält pro Block einige fest vorgegebene Fragestellungen, welche um zusätzliche Unterstützungsfragen ergänzt wurden. Dies macht es möglich, die Antworten der einzelnen Interviews im Anschluss miteinander zu vergleichen und gleichzeitig genügend Freiraum für einen offenen und natürlicheren Gesprächsverlauf zu lassen. Der gesamte Gesprächsleitfaden findet sich im Anhang. Per E-Mail wurden ausgewählte Unternehmen kontaktiert und zu einem Interviewtermin eingeladen. Alle Gespräche fanden im Zeitraum zwischen Oktober und Dezember 2019 statt und wurden je nach Präferenz und Standort der befragten Unternehmen in einem persönlichen Gespräch oder telefonisch durchgeführt. Um ein möglichst differenziertes Bild zu erhalten, basierte auch die Unternehmensauswahl auf einer ausgewogenen Verteilung großer und kleiner Unternehmen verschiedener Branchen. So wurden sieben Vertreter der Energie-, Papier- und Aluminiumindustrie interviewt, deren Klimaneutralität von verschiedenen Technologiepfaden, insbesondere Wasserstoff und erneuerbarem Strom, abhängt. Im Anschluss an die Interviews erfolgte die Auswertung der Antworten mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse und eines zuvor erstellten Kategoriensystems. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wurde ergänzend eine Literaturrecherche durchgeführt, um die Aussagen besser einordnen und die Herausforderung für die einzelnen Branchen wissenschaftlich fundiert bewerten zu können.

## 3. Diskussion zum Begriff „Geschäftsmodell“

Der Begriff „Geschäftsmodell“ (engl. business model) findet seinen Ursprung in den 1990er Jahren, als im Zuge der Kommerzialisierung des Internets neue Betrachtungsweisen von Unternehmensaktivitäten an Bedeutung gewannen. Im Vergleich zu traditionellen Darstellungsformen stellte das Geschäftsmodell eine neue Art von Analyseeinheit dar (Magretta 2002), ein Architekturmodell, welches eine strukturierte Übersicht relevanter Unternehmensfaktoren wie beispielsweise Prozesse und Finanzströme möglich machte (Scheer et al. 2003). Zahlreiche Wissenschaftler, Unternehmensgründer und



Geschäftsleute haben sich seither an dem Konstrukt und dessen Inhalten abgearbeitet, ohne jedoch zu einem einheitlichen Verständnis des Begriffs gekommen zu sein. So entstand im Laufe der vergangenen drei Jahrzehnte eine Vielzahl an Definitionen, die sich je nach Betrachtungsweise und Anwendungsgebiet teilweise erheblich voneinander unterscheiden (Zott et al. 2011). Eine der am häufigsten zitierten Definitionen wurde 1998 von Paul Timmers veröffentlicht. Er beschreibt ein Geschäftsmodell als „an architecture for the product, service and information flows, including a description of the various business actors and their roles; and a description of the potential benefits for the various business actors; and a description of the sources of revenues.“ (Timmers 1998). Scheer et al. (2003) interpretieren diese Definition folgendermaßen: „Damit stellt er [Timmers, Anm. d. Verf.] klar heraus, dass zu einem Geschäftsmodell Produkt- (ob digital oder atomar bleibt offen), Dienstleistungs- und Informationsflüsse gehören. Sie werden von einem Akteur entsandt und von einem anderen empfangen. Sowohl die Rolle eines Akteurs als auch die von ihm erwarteten möglichen Vorteile, sowie evtl. Umsatzquellen, werden als Teil eines Geschäftsmodells definiert.“ Demnach bietet die Definition zwar einen guten Überblick über die relevanten Tätigkeiten und Beziehungen einer Unternehmung, es bleibt jedoch unklar, ob Akteure auf vor- und nachgelagerten Produktionsstufen und generierte Wertschöpfungseffekte als Teil des eigenen Geschäftsmodells erfasst werden. Osterwalder (2004) geht hier einen Schritt weiter und integriert in seine Definition eines Geschäftsmodells auch explizit das Kunden-, Partner- und Lieferantennetzwerk: „A business model is a conceptual tool that contains a set of elements and their relationships and allows expressing a company's logic of earning money. It is a description of the value a company offers to one or several segments of customers and the architecture of the firm and its network of partners for creating, marketing and delivering this value and relationship capital, in order to generate profitable and sustainable revenue streams.“

Bieger und Reinhold (2011) greifen das Verständnis Osterwalders weiter auf und stellen in ihrem wertbasierten Geschäftsmodellansatz die Grundlogik eines Geschäftsmodells in sechs Dimensionen dar (Abbildung 1). Die erste Dimension, das Leistungskonzept, geht dabei der Frage nach, für welche Kundengruppen welche Leistungen in welcher Form (als Produkt oder Dienstleistung) erbracht werden sollen, wobei die Gesamtleistung eines Unternehmens in den meisten Fällen aus einem Produkt-/Dienstleistungsmix besteht. Das Wertschöpfungskonzept fragt, welche Rolle das Unternehmen in der Wertschöpfungskette einnimmt, welche externen und internen Ressourcen und Fähigkeiten notwendig sind und auf welche Weise sie in einem Wertschöpfungsnetzwerk erbracht werden müssen, um das Leistungsversprechen gegenüber dem Kunden einzuhalten. Die Kanäle legen die Kommunikations- und Distributionsformen zum und vom Kunden fest und fragen, wie der geschaffene Wert dem Kunden kommuniziert und vermittelt werden kann. Das Ertragsmodell bildet ab, auf welche Art und Weise Erträge generiert werden und wie somit der geschaffene Wert in monetären Einheiten an das Unternehmen zurückfließt. Die Wertverteilung definiert, wie die erwirtschafteten Erträge nachhaltig im Unternehmen und an Kapitalgeber verteilt werden, um den langfristigen Erfolg des Unternehmens zu sichern. Als letzte Dimension wird das Entwicklungskonzept genannt, welches dafür Sorge tragen soll, dass das Geschäftsmodell eines Unternehmens einer permanenten Überprüfung und Weiterentwicklung unterzogen wird, um angemessen auf sich ändernde Rahmenbedingungen reagieren zu können und potentielle Innovationen frühzeitig voranzutreiben, um erfolgreich am Markt bestehen zu können (Bieger und Reinhold 2011).

Abbildung 3: Der wertbasierte Geschäftsmodellansatz



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Bieger und Reinhold (2011)

Der wertbasierte Geschäftsmodellansatz stellt nicht nur dar, welche Bestandteile ein Geschäftsmodell ausmachen und wie diese ineinanderwirken, sondern verdeutlicht auch, dass ein Geschäftsmodell weit mehr umfasst als die Intention, mit einem produzierten Produkt oder einer Dienstleistung Ertrag zu erwirtschaften.

Insbesondere vor dem Hintergrund einer zunehmend globalisierten Welt ist es wichtig, Markt- und Technologiepotenziale frühzeitig zu erkennen und die eigenen Unternehmensaktivitäten evolutionär daran anzupassen. Die Antizipation dieser Veränderungen im Geschäftsmodell stellt für Köster (2014) einen der vier Faktoren dar, die für ein erfolgreiches Geschäftsmodell relevant sind. Der zweite Erfolgsfaktor ist die integrative Entwicklung von Marktleistung und Geschäftsmodell. Während sich einige Unternehmen allein auf ihr innovatives Produkt oder die innovative Dienstleistung konzentrieren, verlassen sich andere vollkommen auf ihr innovatives Geschäftsmodell und die Vermarktung ihres Produkts. Um langfristig erfolgreich zu sein, müssen jedoch beide Komponenten zusammen gedacht und aufeinander abgestimmt werden. Als dritten Faktor definiert Köster das Verstehen und Brechen der dominanten Geschäftslogik. Diese beschreibt eine Leitlinie, nach der Entscheidungen getroffen und Unternehmensziele erreicht werden, insbesondere in einem stark vernetzten Wettbewerbsumfeld, in dem die Interaktion auf vor- und nachgelagerten Märkten essenziell ist. Diese Geschäftslogik heißt es zu verstehen, aber auch zu durchbrechen, um Innovationen voranzutreiben. Das bedeutet auch, dass die Regeln nicht nur im eigenen Unternehmen umgesetzt, sondern als neue Standards etabliert werden. Der letzte Erfolgsfaktor betrifft die Sicherung der internen und externen Konsistenz eines Geschäftsmodells. Die interne Konsistenz bewirkt, dass sich alle Elemente zu einem schlüssigen Geschäftsmodell zusammenfügen und sich in den getroffenen Entscheidungen widerspiegeln, die externe Konsistenz sorgt für eine Übereinstimmung der getroffenen Unternehmensentscheidungen mit den gegenwärtigen und zukünftigen Entwicklungen des Unternehmensumfelds (Köster 2014).

All dies lässt sich auf sämtliche Arten von Geschäftsmodellen übertragen und ist insbesondere vor dem Hintergrund des Wandels ein zentrales Element, um neue, innovative und nachhaltige Geschäftsmodelle erfolgreich zu gestalten. Nachhaltigkeit und Klimaschutz sind hier bereits wichtige Parameter, die in Zukunft verstärkt Bedeutung haben werden. Dabei bietet die Integration von Klimaschutz- und Klimaanpassungsanforderungen in das Geschäftsmodell den Unternehmen nicht nur Risiken und Kosten, sondern auch häufig Chancen und Vorteile wie eine Kostenreduktion, Risikominderung, die Erhöhung der eignen Reputation oder die Einnahme einer Innovationsführerschaft (Hurrelmann et al. 2018). Demnach trägt ein nachhaltiges Geschäftsmodell nicht nur zum gesellschaftlichen Nutzen, beispielsweise über die Herstellung von umweltfreundlichen Produkten bei, sondern schafft auch einen Mehrwert für das Unternehmen selbst. Lüdeke-Freund (2010) beschreibt ein nachhaltiges Geschäftsmodell passenderweise wie folgt: „A business model that creates competitive advantage through superior customer value *and* contributes to a sustainable development of the company *and* society can be interpreted as a sustainable business model and an organizational eco-innovation.“

Um das Potenzial nachhaltiger Innovationen und Geschäftsmodelle aus betrieblicher Sicht zu untersuchen, wurden entsprechende Fragen in den Interviewleitfaden mitaufgenommen. Die Auswertung der Interviews ist im nächsten Kapitel zu finden.

## 4. Ergebnisse der Experteninterviews und Literaturrecherche

In diesem Kapitel werden zuerst die Ergebnisse der Experteninterviews dargestellt. Aufgrund der zugesicherten Anonymität gegenüber den Unternehmensvertretern können nur allgemeingültige Aussagen zu den Interviews getroffen und präsentiert werden. In Kapitel 4.2 wird dann vertieft auf die Problematik der Verfügbarkeit von CO<sub>2</sub>-freiem Wasserstoff und erneuerbarem Strom eingegangen. Die Aussagen aus den Interviews werden dabei zusätzlich mit Belegen aus der Literaturrecherche und identifizierten konkreten Geschäftsmodellansätzen<sup>1</sup> aus der Praxis ergänzt.

### 4.1 Auswertung der Experteninterviews

Ein wichtiges erstes Ergebnis aus den Experteninterviews ist, dass sich die Antworten der einzelnen Unternehmen teilweise stark voneinander unterscheiden und nur in wenigen Fällen verallgemeinert und unternehmensübergreifend zusammengefasst werden können. Die Heterogenität der Antworten führte auch dazu, dass die ursprünglich im Anschluss an die Experteninterviews geplante Unternehmensbefragung vorerst zurückgestellt wird. Dennoch lassen sich sieben zentrale Aussagen aus den Interviews ableiten, welche im Folgenden ausgeführt werden sollen.

*Aussage 1: Die Antworten der Interviews lassen sich am ehesten nach Unternehmensgröße, Branchenzugehörigkeit und Technologiefokus gruppieren.*

Insgesamt ergab die Auswertung der Interviewantworten ein sehr heterogenes Bild. Aufgrund der unterschiedlichen Motivationen und Bedürfnisse der Unternehmen, die sich vor dem Hintergrund des Klimaschutzes ergeben, ist es kaum möglich, die Antworten einzelner Interviewfragen und -blöcke zusammenzufassen. Ausnahmen davon stellen die Forderung nach stabilen wirtschaftlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen sowie das Grundverständnis eines Geschäftsmodells dar. Darüber hinaus existieren aussagekräftigste Differenzierungen am ehesten zwischen Start-ups und großen Konzernabteilungen sowie zwischen Unternehmen verschiedener Branchen und dem priorisierten

---

<sup>1</sup> Die Auswahl der Praxisbeispiele erfolgte unabhängig von der Auswahl der Interviewpartner, sodass die Geschäftsmodellansätze nicht zwingenderweise den interviewten Unternehmen entsprechen.

Technologiemix. So identifizieren sich Mitarbeiter von Start-ups beispielsweise häufiger mit den (klimafreundlichen) Zielen ihres Unternehmens. Die Differenzierungen aufgrund der Unternehmensgröße, Branchenzugehörigkeit und dem Technologiefokus werden sich durch die folgenden Abschnitte ziehen und durch entsprechende Beispiele hervorgehoben.

*Aussage 2: Klimaschutz gewinnt in allen Unternehmen zunehmend an Bedeutung – wenn auch aus unterschiedlichen Gründen.*

Aufgrund der zunehmenden politischen und gesellschaftlichen Diskussion rückt das Thema Klimaschutz für alle Unternehmen immer stärker in den Fokus. Die Bedeutung von Klimaszutzielen und entsprechenden Maßnahmen ist in allen interviewten Unternehmen präsent, auch wenn die Auseinandersetzung mit dem Thema unterschiedlich motiviert ist. Bei Start-ups und kleinen Unternehmen stellen die Themen Klimaschutz und Nachhaltigkeit das Herzstück der betrieblichen Tätigkeit dar, sie dienen oft als Haupttreiber für die Unternehmensgründung und sind ein fester Bestandteil fast aller Unternehmensaktivitäten. Dabei beeinflussen die bestehenden Rahmenbedingungen in großem Maße die Entstehung und Entwicklung der Tätigkeiten und des Geschäftsmodells. Dies unterscheidet sich teils erheblich von der Situation vieler größerer Unternehmen und Konzerne, bei denen Klimaschutz durch die Aktualität des Themas und die steigende Notwendigkeit, die weltweiten Treibhausgasemissionen zu senken, an Priorität gewonnen hat. Dabei spielen unterschiedliche Gründe eine Rolle, wie die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit in Deutschland und auf dem Weltmarkt, Imagegewinne oder die Steigerung der Attraktivität für Mitarbeitende in Zeiten des Fachkräftemangels. Der Anstoß, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen, kam in den meisten Unternehmen durch die sich ändernden politischen Rahmenbedingungen und Marktgegebenheiten. Die Notwendigkeit, sich anzupassen, um weiterhin wettbewerbsfähig agieren zu können, führte in den meisten Fällen zur Eingliederung einzelner nachhaltiger und klimafreundlicher Produktions- und Prozessabläufe in die traditionellen Unternehmensstrukturen. Dabei wird das bestehende Geschäftsmodell jedoch selten neu aufgesetzt. Durch den weiter ansteigenden Handlungsdruck könnte sich dies in Zukunft ändern und schon heute – anders als in der Vergangenheit – wird Klimaschutz von den meisten Unternehmen vermehrt als Chance denn als Bedrohung wahrgenommen.

*Aussage 3: Der Begriff eines Geschäftsmodells wird in fast allen Unternehmen gleich aufgefasst: mit dem Produkt- und Dienstleistungsangebot muss ausreichend Geld verdient werden.*

Eine der wenigen Antworten, die in allen Interviews nahezu identisch war, war das betriebliche Verständnis eines Geschäftsmodells. Darunter verstanden die Interviewpartner das Erwirtschaften eines Gewinns durch den Verkauf der angebotenen Produkte und Dienstleistungen. In einzelnen Fällen wurden noch zusätzliche Kriterien wie Nachhaltigkeit oder Stakeholderzufriedenheit in die Bestandteile des Geschäftsmodells mit aufgenommen. Hier zeigt sich, dass die übrigen Dimensionen, die Bieger und Reinhold in ihrem wertbasierten Geschäftsmodellansatz aufstellten, in den meisten Fällen nicht als zentrale Bestandteile des eigenen Geschäftsmodells erfasst werden, sondern vielmehr auf einer nachgelagerten Ebene angeordnet sind. Dieser Standpunkt änderte sich auch auf konkrete Nachfrage hin nicht.

*Aussage 4: Die regulatorischen Rahmenbedingungen beeinflussen maßgeblich das Geschäftsmodell, während andere externe Faktoren weniger stark beachtet werden.*

Abhängig von der Branchenzugehörigkeit und Technologieverwendung beeinflusst der existierende regulatorische Rahmen maßgeblich, wie wirtschaftlich die Unternehmen agieren können und somit auch die Ausgestaltung ihrer Geschäftsmodelle. Bereits vermeintlich kleine regulatorische Änderungen, beispielsweise beim Strompreis oder beim Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), können ein

funktionierendes Geschäftsmodell gefährden oder ein wirtschaftlich bisher nicht rentables Geschäft aus der Verlustzone heben. Während dies von Branche zu Branche und teilweise auch von Unternehmen zu Unternehmen innerhalb einer Branche variieren kann, sind sich alle Unternehmen über die Wichtigkeit stabiler und langfristig vorhersehbarer Rahmenbedingungen und frühzeitiger politischer Anreize einig. Nur so lassen sich Geschäftsaktivitäten auf lange Sicht planen und Investitionen zielgerichtet durchführen. Dabei wird die fehlende Planungssicherheit von den Interviewpartnern in vielen Fällen sogar höher gewichtet als die konkrete Ausgestaltung der Regularien. Weiteren externen Faktoren, die sich vor dem Hintergrund der Klimadiskussion auf das Geschäftsmodell auswirken können, wie das makroökonomische Umfeld (z. B. Verfügbarkeit von notwendigen Rohstoffen, Finanzierungsmöglichkeiten am Kapitalmarkt, globale Marktkonditionen) oder Branchenfaktoren (z. B. neue Marktakteure entlang der Wertschöpfungskette, Existenz von Substitutionsgütern und -leistungen) wird in diesem Fall nicht dieselbe Wichtigkeit beigemessen, wie den politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen auf nationaler und europäischer Ebene.

*Aussage 5: Investitions- (CAPEX) und Betriebskosten (OPEX) klimafreundlicher Geschäftsmodelle übersteigen bisher in noch allen Fällen die konventioneller.*

Einen zentralen Faktor für den wirtschaftlichen Betrieb unter Klimaschutzgesichtspunkten – der sich insbesondere auch aus den regulatorischen Rahmenbedingungen ableiten lässt – stellen die Kosten der klimafreundlichen Energieträger dar, die abhängig von der Branche eingesetzt werden beziehungsweise zukünftig eingesetzt werden müssen. Herunterbrechen lassen sich diese über alle interviewten Unternehmen hinweg entweder auf die Verfügbarkeit von CO<sub>2</sub>-freiem Wasserstoff oder von Strom aus Erneuerbaren Energien. Neben den hohen CAPEX in neuen Technologien und Prozessabläufe, übersteigen auch die OPEX innovativer Geschäftsmodelle solche aus konventionellen. Aufgrund der aktuell vorherrschenden Rahmenbedingungen und Marktgegebenheiten, ist der Einsatz alternativer Technologien in allen interviewten Unternehmen bisher nicht rentabel. Dazu wird interviewübergreifend eine Änderung dieser Rahmenbedingungen gefordert. Welche diese im Einzelfall sind, hängt wiederum stark von dem jeweiligen Unternehmen und der Branche ab. Auch Nachfragesteigerungen sind aufgrund des langsam zunehmenden Trends noch nicht erkennbar, sodass Absatzmärkte erst noch entstehen müssen.

*Aussage 6: Interne Faktoren werden kaum als Bestandteile des Geschäftsmodells wahrgenommen.*

Eine ebenfalls geringe Bedeutung wird den internen Faktoren beigemessen. Darunter fallen unter anderem die vorherrschende Unternehmenskultur, der Informations- und Wissensstand in der Belegschaft sowie die Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter. Laut den Interviews wird nur der Fachkräftemangel als zentraler Einflussfaktor auf die Ausgestaltung des Geschäftsmodells gesehen, welcher über alle Branchen hinweg vor allem im digitalen Bereich vorherrscht. Die fortschreitende Digitalisierung gilt als Schlüssel für den Erfolg der Energiewende und nicht nur Start-ups, auch größere Unternehmen setzen in ihren Geschäftsmodellen vermehrt auf digitale Angebote und Softwarelösungen.

*Aussage 7: Die Chance, Klimaschutzanstrengungen vermehrt in das Geschäftsmodell zu integrieren, ist gegeben, jedoch eher auf lange Sicht und auf ausgewählten Märkten.*

Die Bedeutung der strategischen Geschäftsmodellentwicklung ist in allen Unternehmen groß. Teilweise wird die Belegschaft in den Prozess einbezogenen, andernorts wird die Diskussion vorrangig im Rahmen der Vorstandssitzungen geführt. Grundsätzlich sehen alle Unternehmen, insbesondere die großen, die Möglichkeit, Klimaschutzziele und -maßnahmen zukünftig verstärkt in das Geschäftsmodell mit einzubeziehen und dieses entsprechend weiterzuentwickeln. Dies wird jedoch vorrangig auf lange Sicht angestrebt und lässt sich auch nicht in allen Zielmärkten umsetzen. Bei den interviewten Start-

ups ist das Entwicklungspotenzial tendenziell geringer, da ihre Geschäftsmodelle bereits zu großen Teilen auf diesen Vorgaben beruhen. Nichtsdestotrotz können dort neue politische und gesellschaftliche Entwicklungen schneller in die Unternehmensaktivitäten und das Geschäftsmodell aufgenommen werden.

## 4.2 Fokus: CO<sub>2</sub>-freier Wasserstoff und erneuerbarer Strom als Grundvoraussetzungen für eine klimafreundliche Industrie

Wie bereits durch die Auswertung der Interviewantworten deutlich wurde, bestimmen die regulatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen beim Einsatz von klimafreundlichem Wasserstoff und Strom die Richtung für die industrielle Transformation. Die folgenden beiden Unterkapitel widmen sich daher den beiden Energieträgern. Dabei werden zum einen detailliert die vorherrschenden Rahmenbedingungen aufbereitet und zum anderen konkrete Unternehmensbeispiele für funktionierende oder nicht funktionierende Geschäftsmodelle unter den bestehenden Rahmenbedingungen aufgeführt.

### 4.2.1 CO<sub>2</sub>-freier Wasserstoff

Die Defossilisierung industrieller Prozesse durch den Einsatz von CO<sub>2</sub>-freiem Wasserstoff ist eine der zentralen Technologien auf dem Weg zu einer klimaneutralen Industrie. Im Rahmen der Experteninterviews äußerten sich verschiedene Unternehmensvertreter zu bestehenden Rahmenbedingungen und vorhandenen Hemmnissen bei der Erzeugung und Nutzung von klimaneutralem Wasserstoff. Daher soll im Folgenden, ergänzt durch einzelne Literaturverweise, auf die vorliegenden Probleme näher eingegangen werden.

#### *Transparente und verlässliche Rahmenbedingungen*

Als Grundvoraussetzung für die Einführung innovativer Wasserstofftechnologien werden in den Interviews unternehmensübergreifend langfristige und verlässliche Rahmenbedingungen genannt. Insbesondere vor dem Hintergrund langer Investitionszyklen und hoher Investitionsbeträge, stellen abrupte regulatorische Richtungswechsel und fehlende Anreize ein nicht kalkulierbares Unternehmensrisiko dar. Als konkretes Beispiel für bisherige Versäumnisse bei der Schaffung passender Rahmenbedingungen wird die bis jetzt nicht in nationales Recht umgesetzte europäische Erneuerbare-Energien-Richtlinie RED II (2018/2011/EU) genannt. Diese trat im Dezember 2018 in Kraft und verpflichtet in Artikel 25 Kraftstoffanbieter dazu, bis 2030 einen Mindestanteil an Erneuerbaren Energien von 14 Prozent am Endenergieverbrauch des Verkehrssektors vorzuweisen. Während die bisherigen Vorgaben hauptsächlich durch Biokraftstoffe gedeckt wurden, ist nach der RED II auch der Einsatz gasförmiger erneuerbarer Kraftstoffe nicht biogenen Ursprungs möglich, sofern diese als Zwischenprodukt zur Herstellung konventioneller Kraftstoffe verwendet werden (Europäische Union 2018). Es ist demnach zulässig, die Emissionen, die durch den Einsatz von CO<sub>2</sub>-freiem Wasserstoff bei der Produktion von konventionellen Kraftstoffen eingespart werden, auf das Minderungsziel von 14 Prozent anzurechnen. Eine Umsetzung der RED II würde somit nicht nur einen Beitrag zur Etablierung eines passenden Rechtsrahmens für Raffinerien und Kraftstoffhersteller – und somit für den Verkehrssektor – liefern, sondern auch einen ersten großen Absatzmarkt für klimaneutralen Wasserstoff schaffen und dessen Handel lukrativ gestalten. Laut einer Studie von BP könnten bei einer Substitution des bisher eingesetzten Wasserstoffs durch CO<sub>2</sub>-freien Wasserstoff in den Raffinerien um 10 Prozent bereits rund 75.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr (tCO<sub>2</sub>/a) eingespart werden, bei einer Substitution um 40 Prozent sogar bis zu 300.000 tCO<sub>2</sub>/a (BP Europa SE 2019). Um dieses Einsparpotenzial auszuschöpfen, ist eine schnelle Umsetzung der RED II in deutsches Recht notwendig. Dabei wurde in den Interviews jedoch auch die Befürchtung geäußert, dass durch den Gestaltungsspielraum der Mitgliedsstaaten bei der Umsetzung von RED II nochmals

Änderungen vorgenommen werden könnten, wodurch die dringend notwendige Planungssicherheit und Investitionsbereitschaft für Wasserstoffprojekte eingeschränkt werden würde.

Als weiteres Beispiel für einen nicht förderlichen Regulierungsrahmen wurde während der Interviews die gesetzliche Forderung nach einer Trennung von Netz und Vertrieb in der Energiewirtschaft (Unbundling) genannt. Das Unbundling (dt. Entflechtung) legt fest, dass der Stromnetzbetrieb von der Erzeugung und dem Vertrieb zu trennen ist, wodurch es einem Netzbetreiber nicht möglich ist, eigene Elektrolysekapazitäten zu betreiben. Dadurch liegen gleich zwei große Projekte zur Herstellung und Verteilung von grünem Wasserstoff in Deutschland auf Eis. Diese wären jedoch dringend notwendig, um die heimische Produktion von grünem Wasserstoff großskalig anzufahren und erste Abschnitte eines deutschlandweiten Infrastrukturnetzes in Betrieb zu nehmen. Da Deutschland allerdings nicht seine gesamte Wasserstoffnachfrage allein decken kann, wurde in den Interviews auch die Notwendigkeit internationaler Kooperationen verdeutlicht. Es sei nicht zielführend, nach einer nationalen Lösung zu streben, vielmehr sollte – ähnlich der Ölgemeinschaft – ein strategisches Partnerschaftsnetzwerk auf internationaler Ebene aufgebaut werden.

#### **Praxisbeispiel: BP Europa SE**

Wolfgang Langhoff, Vorstandsvorsitzender der BP Europa SE, erklärt im Interview mit energate, dass die Integration von grünem Wasserstoff in die Raffinerieprozesse einen zentralen Bestandteil zur Erfüllung der unternehmerischen Klimaziele darstellt. Technisch funktioniert der Prozess bereits, wie BP schon 2018 gezeigt hat. Die ausstehende Umsetzung der RED II in deutsches Recht erschwert jedoch die Planungssicherheit und hemmt nötige Investitionen, um den großtechnischen Einsatz voranzubringen. „Es ist für die anstehenden Investitionsentscheidungen ein großes Hindernis, dass die Umsetzungsfrist offiziell bis Juni 2021 läuft – dieser Termin darf nicht ausgereizt werden“, so Langhoff (Czechanowsky 2019).

#### *Hohe Produktions- und Distributionskosten*

Die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung von grünem Wasserstoff hängt in erster Linie von den Strombezugskosten ab, die zwischen 45 und 95 Prozent der Gestehungskosten ausmachen (NOW 2018). Durch die hohe Belastung des Strompreises mit Steuern und Umlagen ist ein wettbewerbsfähiger Einsatz von regenerativem Strom zur Erzeugung von Wasserstoff derzeit noch nicht gegeben, obwohl bereits Ausnahmeregelungen für Elektrolyseure bestehen, wie beispielsweise der Anspruch auf verringerte individuelle Netzentgelte (EnWG §118 Abs. 6) und eine mögliche (branchenabhängige) Befreiung von der Stromsteuer (StromStG §9 Abs. 1). Durch die hohen Kostenanteile von Netzentgelten und Umlagen werden außerdem die Preissignale in Zeiten hoher Einspeisung Erneuerbarer Energien überschattet, was die rentable Abnahme von überschüssigen Strommengen behindert. Ein aktueller Kostenvergleich zeigt, dass die Produktionskosten von Wasserstoff, der mittels Wasserelektrolyse hergestellt wird, im Idealfall bei 3 bis 6 Euro pro Kilogramm ( $\text{€}/\text{kg}_{\text{H}_2}$ ) liegen, während die Kosten bei der Herstellung mittels Dampfreformierung von Erdgas lediglich 2  $\text{€}/\text{kg}_{\text{H}_2}$  betragen (Fraunhofer UMSICHT 2019). Der Anteil der Strombezugskosten an den Produktionskosten variiert dabei je nach Auslastung der Elektrolyseure. Weiterhin spielen neben den Produktionskosten auch noch andere Kostenfaktoren wie beispielsweise die Transportkosten eine Rolle. Die Gesamtkosten setzen sich je nach Anwendungsgebiet unterschiedlich zusammen. So betragen die Produktionskosten beim Einsatz von  $\text{CO}_2$ -freiem Wasserstoff im Schwerlastverkehr weniger als 50 Prozent der Gesamtkosten, während sie beispielsweise bei der Produktion von klimaneutralem Ammoniak etwa 80 Prozent ausmachen. Dabei wird jedoch in allen Fällen

von einer Kostenreduktion von 35 bis 50 Prozent bis 2030 (ausgehend von 2020) ausgegangen (Hydrogen Council 2020).

#### **Praxisbeispiel: Energiedienst**

Um die hohe Kostenbelastung durch Steuern und Abgaben zu umgehen, baute der Wasserversorger Energiedienst im süddeutschen Whylen eine Elektrolyseanlage auf das Gelände seines seit 100 Jahren existierenden Wasserkraftwerks am Rhein. Da der Wasserstoff nun direkt vor Ort mit dem eigenen Strom hergestellt werden kann, fallen weder Netzentgelte noch die EEG-Umlage an. Damit halbieren sich laut Energiedienst die Produktionskosten für grünen Wasserstoff und die Möglichkeit eines funktionierenden Geschäftsmodells rückt näher, wie ein Unternehmenssprecher betont: „Auch wenn der Wasserstoff vom Rhein damit immer noch doppelt so teuer ist wie fossiler, sei die Kostensenkung bereits die Basis für ein Geschäftsmodell“ (Del Regno 2018).

#### *Wasserstoffinfrastruktur und -transport*

Um die industriellen Zentren in Deutschland zukünftig mit CO<sub>2</sub>-freiem Wasserstoff aus Gegenden mit günstigeren Produktionsbedingungen – das heißt aus Regionen mit einem hohen Angebot erneuerbarer Ressourcen wie Wind und Sonne – zu versorgen, bedarf es des Aufbaus einer geeigneten Wasserstoffinfrastruktur. Diese muss sowohl auf einen nationalen Transport als auch auf den europäischen und weltweiten Import von klimaneutralem Wasserstoff ausgerichtet werden, denn die hohe Nachfrage wird nicht allein mit in Deutschland erzeugtem Wasserstoff zu decken sein (Fraunhofer ISI und Fraunhofer ISE 2019). Damit Unternehmen der energieintensiven Industrie bereits frühzeitig mit Wasserstoff versorgt werden können, wird die Einspeisung des klimaneutralen Gases in bestehende Gasnetze in den kommenden Jahren an Bedeutung gewinnen. Bereits heute kann Wasserstoff mit einem Anteil von bis zu 10 Prozent in das Erdgasnetz eingespeist werden; perspektivisch kann dieser Anteil laut Aussage des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches sogar auf bis zu 20 Prozent erhöht werden (DVGW 2019). Für manche Anwendungen, zum Beispiel in der chemischen Industrie, ist die Verwendung von Wasserstoff jedoch nur in seiner reinen Form möglich, sodass die Beimischung ins Erdgasnetz keine praktikable Lösung darstellt. Hierfür müssen reine Wasserstoffleitungen oder -transportmöglichkeiten geschaffen werden. Zur vollständigen Versorgung mit Wasserstoff bietet sich neben dem Neubau von Leitungen auch die Umstellung bestehender Erdgas- und Speicherinfrastrukturen auf Wasserstoff an. Anfang 2020 veröffentlichten die Betreiber der Gas-Fernleitungen einen ersten Entwurf für ein knapp 6.000 km langes Wasserstoffnetz, das zu 90 Prozent auf dem existierenden Erdgasnetz basieren würde (Handelsblatt 2020).

Um den Umstieg auf wasserstoffbasierte Prozesse zu beschleunigen, wurde in den Interviews die vorübergehende Nutzung von blauem Wasserstoff vorgeschlagen. Damit ließen sich die nötige Infrastruktur aufbauen, Endanwendungen vorbereiten und grüner Wasserstoff sukzessive integrieren. Dabei wird in den Interviews auch darauf hingewiesen, dass die Produktion von Wasserstoff mittels Dampfreformierung von Erdgas aktuell noch klimafreundlicher ist als die Herstellung mithilfe eines Elektrolyseurs, der mit dem heutigen Strommix in Deutschland betrieben wird. Im Zuge des Zubaus von Elektrolyseanlagen muss daher auch zwingend die Verfügbarkeit und der Ausbau der Erneuerbaren Energien mitgedacht werden. Bereits heute gibt es in Deutschland drei große industrielle Wasserstoffcluster, die derzeit allesamt noch mit grauem Wasserstoff versorgt werden: die Cluster Untere Elbe-Weser-Ems, Mitteldeutschland und das Ruhrgebiet. Insbesondere letztere Region wird aufgrund der hohen Anzahl relevanter Industrieanlagen von den Fernleitungsnetzbetreibern im



*Netzentwicklungsplan Gas 2020–2030* als „attraktives Zielgebiet für Wasserstoff“ bezeichnet (FNB Gas 2019). Die Autoren der *Wasserstoff-Roadmap* der Fraunhofer-Institute erachten insbesondere den Wasserstoffnetzausbau entlang des Rheins als notwendig, um die dortigen Unternehmen der Chemie- und Stahlbranche mit klimaneutralem Wasserstoff zu versorgen (Fraunhofer ISI und Fraunhofer ISE 2019). Dafür wird über verschiedene Transportmöglichkeiten, beispielsweise via Schiffen und Lkws, nachgedacht, welche bereits in Pilotprojekten – auch grenzübergreifend mit den Niederlanden – getestet werden.

#### **Praxisbeispiel: Uniper und Siemens**

Anfang April 2020 veröffentlichten Siemens und Uniper eine Bekanntmachung, wonach beide Unternehmen einen langfristigen Kooperationsvertrag zum Einsatz von grünem Wasserstoff und zur Förderung der Sektorenkopplung abgeschlossen haben (Uniper 2020). Insbesondere soll untersucht werden, ob eine Befeuerung der existierenden Kohlekraftwerke zukünftig mit Wasserstoff möglich ist. Daneben soll auch die Umrüstung bestehender Gasinfrastrukturen, das heißt Gasturbinen- und Speicheranlagen, auf den Einsatz von klimafreundlichem Wasserstoff untersucht werden, um bestehende Infrastrukturen für den Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur nutzen zu können.

#### *Schaffung von Nachfrage und Absatzmärkten*

Um das Henne-Ei-Problem im Zusammenhang mit CO<sub>2</sub>-freiem Wasserstoff zu lösen, werden entsprechende Anreize zur Nutzung von Wasserstoff auf der Abnehmerseite benötigt. Eine Maßnahme wäre hier die bereits oben beschriebene Umsetzung der RED II in deutsches Recht. Dies würde einer Quote für Kraftstoffhersteller ähneln. Eine generelle Quote für die Lieferanten von Industriegas wird als weiterer Vorschlag in den Experteninterviews genannt, auch wenn dies in der laufenden Diskussion auf nationaler Ebene als weniger wahrscheinlich gilt.

#### **Praxisbeispiel: Salzgitter AG**

Der Stahlkonzern Salzgitter AG erzeugt bereits seit dem Jahr 2017 Wasserstoff durch strombasierte Elektrolyse. Im vergangenen Jahr wurde der Auftrag zum Bau eines 2,2 MW Elektrolyseurs an Siemens Gas and Power vergeben (Salzgitter AG 2019). Durch dessen Inbetriebnahme Ende des Jahres 2020, soll der gesamte Wasserstoffbedarf der größten Unternehmensgruppe – der Salzgitter Flachstahl AG, mit einer jährlichen Rohstahlproduktion von 4,6 Mio. Tonnen (Salzgitter Flachstahl 2020) – komplett durch grünen Wasserstoff gedeckt werden. Durch die flexible Fahrweise der Elektrolyseure können diese ihre Stromaufnahme laut Aussage des Unternehmens zudem schnell an die Anforderungen eines schwankenden Stromnetzes anpassen. Der zuständige Leiter der Corporate Technology der Salzgitter AG, Volker Hille, betont im Interview mit dem Spiegel, dass Anreize zur Nachfrage durch entsprechende Rahmenbedingungen für klimafreundlichen Stahl geschaffen werden müssten, da man "technisch gesehen schon morgen damit anfangen könne, die Produktion auf fast komplett CO<sub>2</sub>-freie Verfahren umzustellen" (Spiegel 2019).

Über verschiedene Marktanzreizprogramme wie zum Beispiel die viel diskutierten Carbon Contracts for Difference, für welche die Bundesregierung in den nächsten Wochen und Monaten einen Gesetzentwurf für die Stahl-, Zement- und Chemiebranche plant, könne ein verbindlicher Investitionsrahmen geschaffen werden (Agora Energiewende und Agora Verkehrswende 2019). Über lange Sicht wird klimaneutraler Wasserstoff in vielen Anwendungsgebieten – vom Schwerlastverkehr bis hin zur

Erzeugung grünen Stahls – eine wichtige Rolle spielen, zu der es oftmals auch keine Alternativen gibt. So schätzt der Hydrogen Council, dass sich die jährliche weltweite Wasserstoffnachfrage von rund 2.000 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub> (≈ 8 EJ) in 2015 auf rund 22.000 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub> (≈ 80 EJ) in 2050 verzehnfachen wird (Hydrogen Council 2017). Für Deutschland wird die Nachfrage bis 2050 in einem 95 Prozent-Reduktionsszenario mit einer Wasserstoffbasierten Industrie auf ca. 640 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub> (≈ 2,3 EJ) pro Jahr geschätzt (Michalski et al. 2019).

#### 4.2.2 Erneuerbarer Strom

Die energieintensiven Branchen Chemie, Papier, Stahl, Aluminium, Kupfer und Textil haben bereits heute einen Anteil von 27 Prozent am gesamten deutschen Stromverbrauch (Fraunhofer ISI und ECOFYS 2015). Um die Treibhausgasemissionen dieser Branchen zu senken, wird der Einsatz von erneuerbar erzeugtem Strom in den nächsten Jahren weiter an Bedeutung gewinnen, um entweder direkt in elektrifizierten Prozessen oder indirekt zur Erzeugung von klimafreundlichem Wasserstoff eingesetzt zu werden. Die Denkfabrik Agora Energiewende schätzt, dass der Strombedarf der Industrie bis zum Jahr 2030 um 12 bis 20 Prozent gegenüber 2015 ansteigen wird, wobei zusätzliche Bedarfe für die Erzeugung von klimaneutralem Wasserstoff noch nicht berücksichtigt sind und überdies gedeckt werden müssen (Agora Energiewende 2019). Auf die vorherrschenden Problematiken in diesem Zusammenhang wird im Folgenden nochmals einzeln eingegangen.

#### *Zubau Erneuerbarer Energien und Gewährleistung der Versorgungssicherheit*

Durch die Elektrifizierung industrieller Prozesse wird es zu einem Anstieg des industriellen Strombedarfs bis zum Jahr 2050 kommen. Ein auf Elektrifizierung ausgerichtetes Szenario der deutschen Energieagentur dena (EL95) geht davon aus, dass der Stromverbrauch im Jahr 2050 auf bis zu 539 TWh angestiegen sein und sich somit gegenüber dem Referenzjahr 2015 nahezu verdoppelt (dena 2018) haben wird. Auch zur inländischen Produktion von klimafreundlichem Wasserstoff werden zusätzliche Strommengen benötigt, laut dena-Studie bis zu 191 TWh (TM95) (dena 2018). Um die prognostizierten Mehrbedarfe zu berücksichtigen, gilt es daher, den derzeitigen Anteil von 42,1 Prozent Erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung weiter auszubauen (Umweltbundesamt 2020). Auch seitens einzelner Unternehmensvertreter wurde im Rahmen der Expertengespräche ein deutlich höherer Ausbau erneuerbarer Erzeugungskapazitäten gefordert, der vor allem die zukünftig zu erwartenden Mehrbedarfe berücksichtigen soll. Um dies zu erreichen, müssten die bestehenden Ausbaukorridore erweitert werden (dena 2018). Dabei ist es entscheidend, Akzeptanzprobleme zu adressieren und Planungsverfahren zu beschleunigen, um vorhandene Flächenpotenziale erschließen zu können. Neben dem Ausbau erneuerbarer Erzeugungskapazitäten werden über den bestehenden Netzentwicklungsplan hinausgehende Investitionen in das Übertragungs- und Verteilnetz erforderlich (dena 2018). Um einen steigenden Anteil volatiler Erzeugungskapazitäten zu integrieren, sind außerdem Anpassungen und Optimierungen beim Strommarktdesign und der Netzregulierung notwendig (Agora Energiewende 2019). Durch eine Flexibilisierung von Angebot und Nachfrage, beispielsweise durch den Einsatz von Speichern und Sektorenkopplung, können passende Rahmenbedingungen geschaffen werden, um auch bei einem hohen Anteil Erneuerbarer Energien Versorgungsengpässe zu vermeiden. Diese können beispielsweise in der Papierindustrie bereits bei einer kurzen Unterbrechungsdauer von weniger als einer Sekunde für enorme Schäden in den Produktionsabläufen sorgen (Navigant 2019).

Die energieintensive Industrie selbst kann einen großen Beitrag zur Netzintegration volatiler regenerativer Stromerzeugung liefern, indem sie ihre Stromnachfrage im Rahmen der technischen Möglichkeiten flexibel an das Stromangebot anpasst und so Netzengpässen und Stromüberschüssen entgegenwirkt. Dafür bedarf es allerdings der nötigen Rentabilität derartiger Anpassungen im Strombezug,

um die Unternehmen für den zusätzlichen Aufwand und die Flexibilisierung ihrer Prozesskapazitäten zu entschädigen. Bisher fehlt es – vor allem für Großverbraucher – an entsprechenden Anreizen, den eigenen Strombezug an die volatile Einspeisung der Erneuerbaren Energien anzupassen. Stattdessen kann sich eine verringerte Anzahl von Volllaststunden als Folge von Flexibilisierungsmaßnahmen negativ auf die zu zahlenden Netzentgelte auswirken. Die Deutsche Energie-Agentur fordert in ihrer Leitstudie zum Thema *Integrierte Energiewende* deshalb eine komplette Neugestaltung der Abgaben- und Umlagensystematik, mit dem Ziel eines Level-playing-field und dem Anreizen von „netz- und systemdienlichem Verhalten von Erzeugern und Verbrauchern“ (dena 2018).

#### **Praxisbeispiel: Trimet**

Der Aluminiumhersteller Trimet mit Hauptsitz in Essen startete im vergangenen Jahr nach sechsjähriger Vorbereitung den Probetrieb einer virtuellen Batterie und zeigt, wie eine Flexibilisierung auf Nachfrageseite aussehen kann: durch die Umstellung von Produktionsprozessen kann die Stromnachfrage der Aluminiumelektrolyse bis zu einem Viertel reduziert beziehungsweise erhöht werden. Unter Berücksichtigung des hohen Strombedarfs der Aluminiumherstellung, kann das Unternehmen so eine Speicherkapazität von bis zu 2.000 MWh zur Verfügung stellen, vergleichbar mit der Größe eines mittelgroßen Pumpspeicherkraftwerks (Trimet 2019). Im Gegensatz zur technischen Machbarkeit stehen laut Trimet-Vorstandsvorsitzendem Martin Iffert derzeit allerdings fehlende passende Rahmenbedingungen einem wirtschaftlichen Geschäftsmodell entgegen (Tix 2018).

#### *Wettbewerbsfähige Strompreise*

Stromkosten stellen insbesondere in der Aluminium- und Papierindustrie einen der Hauptkostenbestandteile dar und die Unsicherheit über deren zukünftige Preisentwicklung hat enorme Bedeutung für anstehende Investitionsentscheidungen. Unter Berücksichtigung hoher Energiekostenanteile von 40 Prozent bei der Aluminium- (Breun 2016) beziehungsweise 11 Prozent bei der Papierherstellung (IG BCE 2014), haben Stromkosten dort einen maßgeblichen Einfluss auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit. Damit die Unternehmen global erfolgreich agieren können, werden stromintensiven Unternehmen Ausnahmeregelungen gewährt, um so die Umlagen- und Abgabenlast durch die staatlich induzierten Strompreisbestandteile zu reduzieren. Bisher sind die Unternehmen der Papiererzeugung dadurch teilweise befreit von der EEG-Umlage und haben einen Anspruch auf individuelle, das heißt verringerte Netzentgelte. Laut IG BCE Branchenreport betragen die Einsparungen für die gesamte Branche weit über 1 Milliarden Euro und damit ein Mehrfaches des Jahresergebnisses der Papierindustrie (IG BCE 2014). Auch für die Aluminiumindustrie bestehen Ausnahmeregelungen bei den staatlich regulierten Strompreiskomponenten, ohne die „allein die Stromkosten für eine Tonne Aluminium den Marktpreis für Aluminium überschreiten würden (Fraunhofer ISI und ECOFYS 2015)“.

Durch die bestehenden Ausnahmeregelungen und Umlagebefreiungen wird folglich der wirtschaftliche Betrieb der Unternehmen in Deutschland gesichert und eine schleichende industrielle Abwanderung verhindert. Eine Studie des Fraunhofer ISI und des Beratungsunternehmens Ecofys verwies bereits 2015 auf die zentrale Bedeutung der Ausnahmeregelungen für die Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Industrien, insbesondere der Aluminium- und Chemiebranche. So würde sich „ohne die besondere Ausgleichsregelung die Produktion dieser Güter in Deutschland nicht lohnen und über kurz oder lang eingestellt (Fraunhofer ISI und ECOFYS 2015).“ Dies gelte auch für viele Unternehmen der Papier- und Stahlbranche. Vor diesem Hintergrund erscheint es von zentraler Bedeutung, dass betroffene Unternehmen sich langfristig auf stabile Strombezugskosten verlassen können.

### **Praxisbeispiel: ArcelorMittal**

Neben der Umstellung der Stahlproduktion von fossilen Energieträgern auf klimaneutralen Wasserstoff, kann auch die strombasierte Herstellung in Zukunft eine stärkere Rolle einnehmen. Dafür arbeitet ein vom Stahlhersteller ArcelorMittal geführtes Konsortium derzeit an einer Pilotanlage zur Eisenelektrolyse durch das so genannte Electro-Winning-Verfahren, bei dem kein kohlenstoffhaltiges Reduktionsmittel mehr erforderlich sein wird (ArcelorMittal 2019). Bei einer angenommenen Nutzung von ausschließlich erneuerbarem Strom, wäre der produzierte Stahl so prinzipiell CO<sub>2</sub>-frei.

## **5. Ausblick und weiteres Vorgehen**

Vor dem Hintergrund der immer deutlicher werdenden Folgen des globalen Klimawandels und der damit verbundenen Notwendigkeit, technische Prozesse und Geschäftsmodelle klimaverträglich zu gestalten, blickt auch der deutsche Industriesektor einem grundlegenden Transformationsprozess entgegen. Damit energieintensive Industrien ihre gegenwärtigen Geschäftsmodelle sukzessive CO<sub>2</sub>-ärmer gestalten können und Technologien und Prozesse schrittweise defossilisieren, bedarf es eines dafür geeigneten Regulierungsrahmens. Dieser Bericht verfolgte das Ziel, einen branchen- und technologieübergreifenden Zusammenhang zwischen der Entwicklung tragfähiger, klimafreundlicher Geschäftsmodelle und dem gegenwärtigen Regulierungsrahmen zu identifizieren. Dabei galt es, der Frage nachzugehen, welche Rahmenbedingungen die Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle begünstigten und welche Faktoren eher hinderlich wirken.

Im Zuge der dafür durchgeführten Experteninterviews mit ausgewählten Unternehmensvertretern zeigte sich, dass eine Untersuchung dieser Faktoren und Herausforderungen unter Berücksichtigung branchen- und technologiespezifischer Rahmenbedingungen erfolgen muss. Durch die Auswertung und literaturbasierte Einordnung der Expertenaussagen konnten mit CO<sub>2</sub>-neutralem Wasserstoff und erneuerbarem Strom zwei konkrete Technologiepfade identifiziert werden, von deren Entwicklung und Verfügbarkeit große Teile der industriellen Transformationsprozesse abhängen. Während der Einführung Wasserstoffbasierter Technologien, wie zum Beispiel der Herstellung von CO<sub>2</sub>-freiem Stahl mittels Direktreduktion, vor allem die derzeit hohen Produktions- und Distributionskosten von klimaneutralem Wasserstoff, eine fehlende (Transport-)Infrastruktur und intransparente Rahmenbedingungen entgegenstehen, bedarf es zur Bereitstellung großer Mengen erneuerbaren Stroms vor allem eines konsequenten Ausbaus von Wind- und Solarkraft, ohne dabei die Netzstabilität durch einen steigenden Anteil volatiler Einspeisung zu gefährden. Neben der Verfügbarkeit ausreichender Stromquantitäten sieht sich die unter starkem internationalem Wettbewerbsdruck stehende deutsche Industrie vor allem der Gefahr steigender Strompreise ausgesetzt.

Unternehmensübergreifend, so zeigten die Interviews, gewinnt das Thema Klimaschutz zunehmend an Bedeutung – wenn auch aus unterschiedlichen Gründen. Langfristig geben fast alle Unternehmen an, Klimaschutzanstrengungen auf ausgewählten Märkten vermehrt in das Geschäftsmodell integrieren zu wollen, auch wenn derzeit CAPEX und OPEX in den meisten Fällen die Kosten konventioneller Geschäftsmodelle übersteigen. Allgemein konnte anhand der Interviewaussagen festgestellt werden, dass alle Unternehmen Geschäftsmodelle als Wege auffassen, mit dem Produkt- und Dienstleistungsangebot Geld zu verdienen. Damit sich neue, klimafreundliche Geschäftsmodelle wirtschaftlich vorantreiben lassen, sehen die Interviewpartner stabile und transparente regulatorische

Rahmenbedingungen als maßgeblichen Einflussfaktor. Insbesondere vor dem Hintergrund langer Investitionszyklen sei eine hohe Stabilität Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung neuer Geschäftsmodelle. Politikseitige, abrupte Änderungen des regulatorischen Umfelds werden dagegen interviewübergreifend als ernstzunehmende Gefahr für innovative Geschäftsmodelle angesehen.

Andere externe und interne Faktoren werden weniger stark beachtet. Einzig das Thema Fachkräftemangel wurde in allen Interviews als eine der zentralen Herausforderungen genannt. Aus diesem Grund wird sich SCI4climate.NRW unter anderem dem Thema Fachkräfteanalyse im 2. Forschungsintervall stärker widmen, um ausführlich auf die angesprochene Problematik einzugehen. Zudem soll der Fokus im nächsten Forschungsintervall auch verstärkt auf den Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Unternehmen liegen und die Rolle der Digitalisierung für neue Geschäftsmodelle der Energiewende untersuchen.

## Anhang: Interviewleitfaden

### Interviewleitfaden für Experteninterviews in Aktivität 4.4

#### 1. Interne Vorbemerkungen

##### 1.1 Ziel und Zweck

Ziel der Projektaktivität „Innovative Geschäftsmodelle“ ist die Untersuchung des Zusammenhangs neuer innovativer Technologien zum Klimaschutz und deren wirtschaftlicher Einsatz in der Industrie. Die zentrale Forschungsfrage lautet: „Welche Rahmenbedingungen fördern die Entwicklung klimaschutzgetriebener Innovationen und tragfähiger Geschäftsmodelle?“. Mithilfe von Experteninterviews sollen erste Erkenntnisse aus der Praxis darüber gewonnen werden, wie das regulatorische und wirtschaftliche Umfeld die Entwicklung von Geschäftsmodellen beeinflusst und wie dieses Umfeld verbessert werden kann. Die Ergebnisse der Interviews fließen in die Entwicklung eines Onlinefragebogens ein, der als Grundlage für eine spätere Unternehmensbefragung dienen soll. Zudem sollen durch die Experteninterviews, Best-Practice-Beispiele und Lessons Learned identifiziert werden, die ebenfalls in die spätere Ergebniszusammenfassung einfließen können.

##### 1.2 Vorgehensweise

**Durchführung:** Sarah Maier, Malte Küper, Thilo Schaefer (alle: Institut der deutschen Wirtschaft)

**Format:** Persönliche oder telefonische Interviews

**Geplante Dauer:** ca. 45 Minuten

**Zeitraum:** Geplant von Oktober bis Dezember 2019

**Ansprache:** 1. Ansprache per E-Mail mit einem kurzen Überblick über die Inhalte

##### **Ablauf:**

- Die Expertengespräche werden mithilfe eines Gesprächsleitfadens als semi-strukturierte Interviews durchgeführt.
- Idealerweise finden einige Interviews mit größeren Unternehmen und Konzernen statt und einige Interviews mit Start-ups. Insgesamt werden somit 5-10 Experteninterviews in der ersten Runde durchgeführt.
- Die Auswertung der Expertengespräche erfolgt nach etablierten Techniken der qualitativen Inhaltsanalyse.

#### 2. Gesprächsleitfaden

Im Folgenden findet sich der Gesprächsleitfaden für die Experteninterviews. Das Gespräch soll sich an diesem Leitfaden orientieren, aber dennoch genügend „Freiraum“ für ein offenes und natürliches Gespräch lassen. Ergänzend sind noch mögliche Unterstützungsfragen aufgelistet, mit denen der Interviewer bei Bedarf das Gespräch lenken und auf Rückfragen reagieren kann.

##### 2.1 Einführung

###### **Vorstellung Interviewer**

Kurze Vorstellung durch den Interviewer: Sarah Maier, Malte Küper, Thilo Schaefer

## Erläuterungen zum geplanten Gesprächsverlauf

- *[Hinweise, die nur für den Interviewer gedacht sind, werden kursiv und in eckigen Klammern dargestellt]*
- Zunächst vielen Dank, dass Sie sich Zeit für dieses Interview nehmen!
- Die Geplante Dauer des Gesprächs beträgt ca. 45-60 Minuten
- Das Interview findet im Rahmen der Arbeiten von SCI4climate.NRW/IN4climate.NRW statt
  - *[Ggf. kurze Vorstellung des Projekts und der Initiative:*
  - *SCI4climate.NRW ist das wissenschaftliche Kompetenzzentrum NRW für eine klimaneutrale und zukunftsfähige Industrie. Als unabhängiges Forschungsprojekt unterstützt es die Arbeiten der Initiative IN4climate.NRW, welche von der nordrhein-westfälischen Landesregierung ins Leben gerufen wurde und eine bundesweite einzigartige Wissens-, Dialog- und Arbeitsplattform darstellt, in der ExpertInnen aus Industrie, Wissenschaft und Politik zusammenarbeiten. Beteiligte Institute: WI, IW, RWTH Aachen, UMSICHT, Betriebsforschungsinstitut BDI, Verein Deut. Zementwerke VDZ]*
- Ziel des Interviews ist die Untersuchung der Fragestellung, wie das regulatorische und wirtschaftliche Umfeld die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle zum Klimaschutz in der Industrie beeinflusst und wie dieses Umfeld verbessert werden kann. Zudem sollen Best-Practice-Beispiele und Lessons Learned identifiziert werden, die in die Ergebniszusammenfassung einfließen können
- Das Gespräch wird aus insgesamt vier Frageblöcken bestehen:
  - Fragen zum Unternehmen und dem Hintergrund der Auskunftsperson
  - Fragen zur Priorität des Klimaschutzes im Unternehmen
  - Fragen zum bestehenden Geschäftsmodell
  - Fragen zur Umfeldanalyse und Geschäftsmodellentwicklungen
- Weiteres Vorgehen und Auswertung der Ergebnisse:
  - Es werden ca. 5-10 qualitative Experteninterviews durchgeführt und ausgewertet. Auf Basis der Ergebnisse wird überprüft, ob der vorliegende Interviewleitfaden geeignet ist, um einen Beitrag zur Beantwortung der Forschungsfragen leisten zu können. Anschließend soll ein Onlinefragebogen entwickelt und eine breitflächige Unternehmensbefragung durchgeführt werden.
  - Alle Ergebnisse können zusammengefasst und anonymisiert in die Produkte der Aktivität einfließen (Studie, wissenschaftlicher Fachartikel, Workshops ect.). Sollte es sinnvoll sein, ein konkretes Unternehmensbeispiel zu verwenden, dann würden wir Sie nochmal kontaktieren und um eine Freigabe bitten.
- Gibt es Fragen oder Wünsche zum Gesprächsverlauf?

## Protokollierung des Gesprächs und Datenschutz

- Das Gespräch wird nicht aufgezeichnet, lediglich schriftlich mitprotokolliert.
- Alle Mitschriften werden vertraulich behandelt und die Gesprächsinhalte anonymisiert.
  - Hinweis, dass aufgrund der geringen Anzahl an Teilnehmern der Experteninterviews einzelne Aussagen ggf. dennoch den Unternehmen zugeordnet werden können.

## 2.2 Teil 1: Unternehmensinformationen und Fragen zur Auskunftsperson

### Unternehmensinformationen

- Bitte beschreiben Sie kurz Ihr Unternehmen. In welcher Branche sind Sie tätig?
- Wie viele Beschäftigte sind zurzeit in Ihrem Unternehmen tätig?
- Welchen Umsatz generiert ihr Unternehmen?

### Position und Aufgabenbereich

- Bitte beschreiben Sie kurz Ihre Position und Ihren Aufgabenbereich im Unternehmen.

## 2.3 Teil 2: Fragen zum Thema Klimaschutz

### Klimaschutz im Unternehmen

- Welche Rolle spielt Klimaschutz für Ihr Unternehmen?
- Welche konkreten Anstrengungen unternimmt Ihr Unternehmen im Bereich Klimaschutz?
- Was hat für Sie/für Ihr Unternehmen den Anstoß gegeben, sich mit dem Thema Klimaschutz auseinanderzusetzen?
- Wie beurteilen Sie den Stellenwert des Themas Klimaschutz in den Wertschöpfungsketten, in denen Ihr Unternehmen eingebunden ist? Welche Risiken und Chancen ergeben sich dadurch?

### Unterstützungsfragen (bei Bedarf):

- Ist Klimaschutz ein strategisches Unternehmensziel?
- Was waren bis jetzt die wesentlichen Zielsetzungen?
- Welche Prozesse haben Sie im Hinblick auf Klimaschutz analysiert beziehungsweise verändert?
- Wie werden die Klimaschutzmaßnahmen in Ihrem Unternehmen nach außen kommuniziert?
- Übergeordnet gefragt, außerhalb Ihres Unternehmens, welche innovative Technologie halten Sie für Ihre Branche die vielversprechendste?

## 2.4 Teil 3: Fragen zum bestehenden Geschäftsmodell

### Begriffsverständnis

- Was verstehen Sie unter dem Begriff Geschäftsmodell? Gibt es in Ihrem Unternehmen ein einheitliches Verständnis eines Geschäftsmodells?

*[Definition nach Wagner (2014): Ein Geschäftsmodell beschreibt das Grundprinzip, nach dem eine Organisation Werte schafft, vermittelt und erfasst. Es ist ein konzeptionelles Hilfsmittel, das eine bestimmte Menge von Komponenten und deren Beziehungen beinhaltet, sodass die Logik, mit der ein Unternehmen Geld verdient, erklärt werden kann. Es beschreibt den Wert, den ein Unternehmen einem oder mehreren Kundensegmenten anbieten, sowie die notwendige Architektur und das Partner-Netzwerk, um da Wertangebot zu erstellen, vermarkten und auszuliefern.]*

### Geschäftsmodellkomponenten

- Was sind für Sie/Ihr Unternehmen die wichtigsten Komponenten eines Geschäftsmodells? Wie würden Sie diese anordnen (von wichtig nach unwichtig)?



- *[Wertangebot: Welche Produkt- und Dienstleistungspakete bieten Sie Ihren Kunden an?*
- ***Kundensegmente:** Wer sind Ihre wichtigsten Kunden?*
- ***Kanäle:** Über welche Kanäle vermitteln Sie Ihren Kunden Ihr Wertangebot?*
- ***Kundenbeziehungen:** Welche Art von Beziehung bieten Sie Ihren Kunden an (z. B. persönliche Unterstützung, automatisierte Dienstleistung, Mitbeteiligung, Communities)*
- ***Einnahmequellen:** Wie erschließen Sie Einnahmequellen (z. B. über Verkauf, Nutzungsgebühr, Mitgliedsgebühr, Verleih, Lizenzen, Werbung etc.)?*
- ***Schlüsselressourcen:** Welche Ressourcen erfordern das Wertangebot, die Distributionskanäle, die Kundenbeziehungen und die Einnahmequellen (physisch, z. B. Produktionseinrichtungen, Gebäude, Maschinen etc. und intellektuell, z. B. Marken, Patente, Daten etc.)*
- ***Schlüsselaktivitäten:** Welche Schlüsselaktivitäten erfordern das Wertangebot etc. (z. B. Produktion, Problemlösung, Plattform/Netzwerk)?*
- ***Schlüsselpartnerschaften:** Wer sind die Schlüsselpartner und -lieferanten?*
- ***Kostenstruktur:** kostenorientiert (Fokus auf schlanke Kostenstruktur) oder wertorientiert (Fokus auf Wertschöpfung)?]*

### **Bestehendes Geschäftsmodell**

- Ist Ihr (innovatives) Produkt/Ihre (innovative) Dienstleistung ein zentraler Bestandteil des bestehenden Geschäftsmodells?
- Sehen Sie sich als Geschäftsmodellanbieter für andere (Industrie-)Unternehmen?

## **2.5 Teil 4: Umfeldanalyse**

### **Fragen zum Zusammenspiel zwischen Klimaschutz und Geschäftsmodell**

- Sehen Sie externe Treiber wie den Klimaschutz als Bedrohung für Ihr Geschäftsmodell oder eher als Chance, um Innovationen voranzutreiben und Ihre Position am Markt zu stärken?
- Welche konkreten Bedrohungen/Chancen sehen Sie durch den Klimaschutz und das steigende Umweltbewusstsein für Ihr Unternehmen? Welche Effekte können Sie in der Nachfrage nach Ihren Produkten/Dienstleistungen sehen?
- Können Sie Ihre innovative Marktleistung (Produkt/Dienstleistung) bereits wirtschaftlich anbieten? Bis wann rechnen Sie mit einer wirtschaftlichen Bereitstellung? Wovon hängt diese konkret ab?

### **Geschäftsmodellumfeld**

- Welche (externen) Faktoren in Ihrem Geschäftsmodellumfeld sehen Sie als Haupthemmnisse? Welche Faktoren fördern das Geschäftsmodell?
  - *[**Branchenfaktoren:** Lieferanten und weitere Akteure in der Wertschöpfungskette, Stakeholder, Wettbewerber, neue Marktakteure, Substitutionsgüter und -leistungen*
  - ***Marktfaktoren:** Marktsegmente, Kundenwünsche und -anforderungen, Marktgeschehen, Umsatzattraktivität, Zahlungsbereitschaft und Wechselkosten der Kunden*
  - ***Makroökonomische Faktoren:** Kapitalmärkte, Wirtschaftliche Infrastruktur, Globale Marktkonditionen, Rohstoffe und weitere Ressourcen*
  - ***Schlüsseltrends:** Technologische Trends, Politische Faktoren, Regulatorien, Institutionen, Soziokulturelle Trends, sozioökonomische Trends]*
- Beeinflussen interne Faktoren die Entwicklung des Geschäftsmodells?

*[Interne Einflussfaktoren: Unternehmenskultur, Informations- und Wissensstand, Kombination von Ressourcen, Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter, Bewusstsein der Belegschaft und des Managements für Klimafragen unter anderem]*

- Welche konkreten Faktoren müsste man aus Ihrer Sicht wie ändern, um ein tragfähiges Geschäftsmodell für Ihr Produkt/Ihre Dienstleistung zu entwickeln. Wenn Sie sich etwas von der Politik wünschen könnten, was wäre es?

Unterstützungsfragen (bei Bedarf):

- Wie sehen Sie die vorherrschenden Rahmenbedingungen in Deutschland im internationalen Vergleich? In welchen Ländern ist das Geschäftsmodellumfeld fördernder?
- Wie hoch müsste der CO2-Preis Ihrer Meinung nach sein, um innovative Technologieentwicklungen wettbewerbsfähig zu machen?
- Welche weiteren politischen Instrumente wären in der Lage, Anreize für innovative Geschäftsmodelle zu setzen?

**Geschäftsmodellentwicklung**

- Wie wichtig ist das Thema Geschäftsmodellentwicklung auf einer Skala von 1 (unwichtig) bis 5 (sehr wichtig) in Ihrem Unternehmen?
- Sehen Sie die Möglichkeit durch Klimaschutzanstrengungen Ihr Geschäftsmodell zu verändern, zu erweitern oder ein neues Geschäftsmodell (ggf. für einen Teil des Geschäfts oder einen neuen Teil des Geschäfts) zu kreieren? Welche Unterstützung würden Sie hierfür benötigen?

Unterstützungsfragen (bei Bedarf):

- Beschäftigt sich Ihr Unternehmen konkret mit der Weiterentwicklung des Geschäftsmodells?
- Gibt es bereits Ideen, die bislang nicht umgesetzt werden?

**2.6 Abschluss**

- Haben wir aus Ihrer Sicht ein Thema nicht angesprochen, was Teil des Interviews hätte sein sollen?
- Verabschiedung

**Bedankung und Ende des Interviews**

## Literaturverzeichnis

Agora Energiewende (2019): Klimaneutrale-Industrie. Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement.

Agora Energiewende; Agora Verkehrswende (2019): 15 Eckpunkte für das Klimaschutzgesetz.

ArcelorMittal (2019): Siderwin, targeting radically new steel production without CO2 emissions. Online verfügbar unter [https://automotive.arcelormittal.com/news\\_and\\_stories/news/2019Siderwin](https://automotive.arcelormittal.com/news_and_stories/news/2019Siderwin).

Bieger, T.; Reinhold, S. (2011): Das wertbasierte Geschäftsmodell. Ein aktualisierter Strukturierungsansatz. In: T. Bieger, D. zu Knyphausen-Aufseß und C. Krysz (Hg.): Innovative Geschäftsmodelle. Berlin, Heidelberg: Springer.

BP Europa SE (2019): power-to-gas-to-refining -> GreenH2, 2019.

Breun, Patrick (2016): Ein Ansatz zur Bewertung klimapolitischer Instrumente am Beispiel der Metallherzeugung und -verarbeitung.

Czechanowsky, Thorsten (2019): Langhoff: "Schnelle Umsetzung von RED II wichtig für grünen Wasserstoff". Hg. v. energate messenger. Online verfügbar unter <https://www.energate-messenger.de/news/194885/langhoff-schnelle-umsetzung-von-red-ii-wichtig-fuer-gruenen-wasserstoff->, zuletzt geprüft am 30.04.2020.

Del Regno, Alexander (2018): Günstiger Wasserstoff soll grüne Mobilität voranbringen. Hg. v. Stuttgarter Zeitung. Online verfügbar unter <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.aufseheneregen-des-energiewende-projekt-guenstiger-wasserstoff-soll-gruene-mobilitaet-voranbringen.1e91ccde-9820-472b-86e4-02cfaf7928ac.html>.

dena (2018): dena Leitstudie Integrierte\_Energiewende\_lang. Impulse für die Gestaltung des Energiesystems bis 2050.

DVGW (2019): Wasserstoff. Schlüssel für das Gelingen der Energiewende in allen Sektoren.

Europäische Union (2018): Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (Neufassung). 2018/2001/EU. In: *Amtsblatt der Europäischen Union* (L 328/82).

European Environment Agency (2019): EEA greenhouse gas – data viewer. Europäische Umweltagentur - European Environment Agency (EEA). Online verfügbar unter <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>, zuletzt geprüft am 03.04.2020.

FNB Gas (2019): Netzentwicklungsplan Gas 2020-2030. Szenariorahmen 2020.

Fraunhofer ISI; ECOFYS (2015): Stromkosten der energieintensiven Industrie. Ein internationaler Vergleich.

Fraunhofer ISI; Fraunhofer ISE (2019): Eine Wasserstoff-Roadmap für Deutschland.

Fraunhofer UMSICHT (2019): Regenerative Wasserstoffherzeugung. Erzeugung und Transport, 2019.

Handelsblatt (2020): Gasnetzbetreiber legen Plan für deutschlandweites Wasserstoffnetz vor 2020, 28.01.2020.

Hurrelmann, K.; Fichter, K.; Seela, A. (2018): Climate-Challenge. Chancen und Risiken für Geschäftsmodelle in Zeiten des Klimawandels: Ein Trainerleitfaden. Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.

Oldenburg. Online verfügbar unter [https://start-green.net/media/cms\\_page\\_media/154/Hurrelmann\\_Fichter\\_Seela%20\(2018\)\\_Climate-Challenge\\_Trainerleitfaden.pdf](https://start-green.net/media/cms_page_media/154/Hurrelmann_Fichter_Seela%20(2018)_Climate-Challenge_Trainerleitfaden.pdf), zuletzt geprüft am 06.04.2020.

Hydrogen Council (2017): Hydrogen scaling up. A sustainable pathway for the global energy transition. Hydrogen Council.

Hydrogen Council (2020): Path to hydrogen competitiveness. A cost perspective. Hydrogen Council.

IG BCE (2014): Papiererzeugung in Deutschland. Eine Branchenanalyse.

Köster, Oliver (2014): Systematik zur Entwicklung von Geschäftsmodellen in der Produktentstehung. Paderborn: Verlagshaus Monsenstein und Vannerdat OHG.

Lüdeke-Freund, Florian (2010): Towards a conceptual framework of business models for sustainability. In: *ERSCP-EMU Conference*, S. 1–28.

Magretta, J. (2002): Why business models matter. In: *Harvard Business Review* 80 (5), S. 86–92.

Michalski, Jan; Altmann, Matthias; Bünger, Ulrich; Weindorf, Werner (2019): Wasserstoffstudie Nordrhein-Westfalen. Eine Expertise für das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen. Ludwig Bölkow Systemtechnik (LBST).

Navigant (2019): Energiewende in der Industrie. Potenziale und Wechselwirkungen mit dem Energiesektor. Branchensteckbrief der Papierindustrie.

NOW (2018): Industrialisierung der Wasserelektrolyse in Deutschland. Chancen und Herausforderungen für nachhaltigen Wasserstoff für Verkehr, Strom und Wärme. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie.

Osterwalder, Alexander (2004): The Business Model Ontology. A Proposition in a Design Science Approach. Dissertation. University of Lausanne. HEC - Faculty of Business and Economics of the University of Lausanne.

Scheer, Christian; Deelmann, Thomas; Loos, Peter (2003): Geschäftsmodelle und internetbasierte Geschäftsmodelle. Begriffsbestimmung und Teilnehmermodell. Johannes Gutenberg Universität, ISYM - Information Systems and Management. Mainz.

Spiegel (2019): Grüner Wasserstoff als Klimaschützer. Online verfügbar unter <https://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/gruener-wasserstoff-soll-die-industrie-klimaneutral-machen-a-1266023.html>.

Timmers, P. (1998): Business Models for Electronic Markets. In: *Electronic Markets* 8 (2), S. 3–8.

Tix, Michaela (2018): Trimet investiert in Flexibilisierung. Hg. v. energate messenger. Online verfügbar unter <https://www.energate-messenger.de/news/181152/trimet-investiert-in-flexibilisierung>.

Umweltbundesamt (2018): Nationales Treibhausgasinventar 2016. Umweltbundesamt (UBA). Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen/emissionsquellen#energie-stationar>, zuletzt geprüft am 02.04.2020.

Umweltbundesamt (2020): Erneuerbare Energien in Zahlen. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>, zuletzt geprüft am 02.04.2020.

Uniper (2020): Siemens und Uniper bündeln Kräfte bei Dekarbonisierung der Stromerzeugung. Online verfügbar unter <https://www.uniper.energy/news/siemens-und-uniper-buendeln-kräfte-bei-dekarbonisierung-der-stromerzeugung/>.

Zott, Christoph; Amit, Raphael; Massa, Lorenzo (2011): The Business Model. Recent Developments and Future Research. In: *Journal of Management* 27 (4), S. 1019–1042.