

Berlin, 4. Juli 2023

**BDEW Bundesverband
der Energie- und
Wasserwirtschaft e.V.**

Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

www.bdew.de

Diskussionspapier für ein Marktdesign für Wasserstoff

Version: 1.0

Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), Berlin, und seine Landesorganisationen vertreten mehr als 2.000 Unternehmen. Das Spektrum der Mitglieder reicht von lokalen und kommunalen über regionale bis hin zu überregionalen Unternehmen. Sie repräsentieren rund 90 Prozent des Strom- und gut 60 Prozent des Nah- und Fernwärmeabsatzes, über 90 Prozent des Erdgasabsatzes, über 95 Prozent der Energienetze sowie 80 Prozent der Trinkwasser-Förderung und rund ein Drittel der Abwasser-Entsorgung in Deutschland.

Der BDEW ist im Lobbyregister für die Interessenvertretung gegenüber dem Deutschen Bundestag und der Bundesregierung sowie im europäischen Transparenzregister für die Interessenvertretung gegenüber den EU-Institutionen eingetragen. Bei der Interessenvertretung legt er neben dem anerkannten Verhaltenskodex nach § 5 Absatz 3 Satz 1 LobbyRG, dem Verhaltenskodex nach dem Register der Interessenvertreter (europa.eu) auch zusätzlich die BDEW-interne Compliance Richtlinie im Sinne einer professionellen und transparenten Tätigkeit zugrunde. Registereintrag national: R000888. Registereintrag europäisch: 20457441380-38

Inhalt

1	Wasserstoff für Deutschland und Europa	3
2	Wasserstoffmarkt in der Initialphase	4
3	Zielbild eingeschwungener Wasserstoffmarkt	7
4	Phasen für die Entwicklung eines Wasserstoffmarktes	8
5	Empfehlungen für ein Marktdesign	10
6	Anhang.....	13

1 Wasserstoff für Deutschland und Europa

Bis 2045 soll Deutschland klimaneutral sein. Der Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine hat die Notwendigkeit der damit verbundenen Herausforderung unterstrichen und gleichzeitig deutlich gemacht, dass auch das künftige Energiesystem resilient und krisenfest sein muss. Deutschland und Europa sind aufgrund der gegebenen geographischen und klimatischen Rahmenbedingungen besonders auf einen raschen Hochlauf einer Wasserstoffwirtschaft angewiesen, um einen resilienten Transformationspfad hin zu einem klimaneutralen Energiesystem realisieren zu können.

Der Hochlauf einer Wasserstoffwirtschaft¹ ist deswegen wichtig, weil grüner und klimaneutraler Wasserstoff ein Schlüssel für ein integratives und resilientes Energiesystem, wertschöpfend für den Industriestandort Deutschland und bedeutsam für den Erhalt der Technologieführerschaft ist. **In einem klimaneutralen Energiesystem ist Wasserstoff in Teilen von Industrie, Verkehr sowie Strom- und Wärmeversorgung unverzichtbar. Wasserstoff und seine Derivate machen die Transformation und das Energiesystem resilient.**

Ein erfolgreicher Wasserstoffhochlauf ist entscheidend für die Transformation des Energiesystems wie auch die Transformation industrieller Prozesse. Seine Verfügbarkeit und Bezahlbarkeit entscheidet mit über die Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit eines breiten Spektrums von Industrieunternehmen. Außerdem können deutsche Hersteller in der gesamten Wertschöpfungskette mit ihren Produkten tätig werden und an die Exporterfolge des Anlagen- und Maschinenbaus anknüpfen. In Zeiten der geopolitischen und geoökonomischen Umbrüche ist das Leitbild integrierter Sicherheit ebenso mitzudenken wie die Energie- und Technologiesouveränität in Deutschland und Europa zu erhalten und zu stärken. Ein Nebeneinander an heimischer Produktion und Importen, resiliente und diversifizierte Lieferketten bei Rohstoffen und Technologien wie auch ein funktionierender europäischer Markt eingebettet in regelbasierte internationale Handelsbeziehungen sind für den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft ganz entscheidend.

Gleichzeitig ist grüner Wasserstoff im klimaneutralen Energiesystem der zentrale Brennstoff für steuerbare Erzeugungskapazitäten, insbesondere zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit mit Strom und Wärme, womöglich auch zur Deckung der Residuallast bei der

¹ Dieses Papier basiert auf Vorarbeiten des BDEW (beispielsweise [zur Roadmap Gas](#), [zur Beschleunigung des Wasserstoffhochlaufs](#), [zur Ausgestaltung eines Handelssystems für Wasserstoff](#)), des BDEW mit DVGW und Zukunft Gas ([zum Transformationspfad für die neuen Gase](#)) und von Dritten ([H2Global Policy Paper zu Wasserstoff und Markthochlauf](#)).

Stromerzeugung sowie in Ergänzung zu (Groß-)Wärmepumpen bei der gesicherten (Fern-)Wärmeversorgung durch hocheffiziente KWK-Anlagen. Wasserstoffspeicher, wasserstofffähige Kraftwerke und Elektrolyseleistung sind grundsätzlich systemdienlich einsetzbar. Wasserstoff hat eine **Scharnier- und Schnittstellenfunktion**, kann damit auf die **Sektorkopplung** und netzdienliche Verschränkung von Strom- und Molekültransport einzahlen und Bestandteil der stofflichen und energetischen Versorgung von Industrieclustern sein. In der Luftfahrt, im Schiffs- und im Schwerlastverkehr werden Wasserstoff und Wasserstoffderivate außerdem eine wichtige Rolle in einem klimaneutralen Energiesystem spielen.

2 Wasserstoffmarkt in der Initialphase

Die Jahre 2023 und 2024 werden in Deutschland und Europa entscheidend für die Frage, ob der Wasserstoffhochlauf hier beschleunigt, die gesamte Wertschöpfungskette bis in eine breitere Nutzung in verschiedenen Sektoren aufgebaut und die Kosten sukzessive gesenkt werden können.

Die Herausforderungen für den Einsatz von Wasserstoff als Energieträger und Grundstoff liegen vor allem darin, dass er momentan teurer ist als die fossilen Alternativen, aber auch dass seine Einführung beschleunigt und zum ersten Mal auch in einem wettbewerblichen Umfeld erfolgen muss.

Aktuell wird das Marktumfeld der Wasserstoffwirtschaft noch als sehr unsicher eingeschätzt, da die wirtschaftlichen Möglichkeiten und die zukünftige Rolle von Wasserstoff bisher eher abstrakt sind. Bisher gibt es eine äußerst begrenzte Bereitschaft, Verbindlichkeiten einzugehen und Langfristpositionen und Portfolien aufzubauen. Es braucht **konkrete Aussichten auf Geschäftsmodelle** sowie die **entsprechenden Investitionsanreize**, um in eine konsequente Umsetzung der Wertschöpfungsketten zu kommen.

Der Markthochlauf befindet sich ganz am Anfang. Die Technologien rund um Wasserstoffherzeugung, -transport, -speicherung und -nutzung sind zwar in großen Teilen verfügbar und technologisch reif. Derzeit befindet sich der Wasserstoffhochlauf gerade in einer kritischen Phase im Übergang von kleinen Forschungs- und Demonstrationsprojekten hin zu Projekten im industriellen und kommerziellen Maßstab, für die aufgrund ihrer hohen Investitionsvolumina eine Marktaussicht über den Zeitraum staatlicher Förderung hinweg essenziell ist. Es fehlt indes bisher die Erprobung im systemischen Zusammenspiel der verschiedenen Wertschöpfungsstufen. Wegen der ungewissen Marktaussichten und finanziellen Risiken erfolgen privatwirtschaftliche Investitionen noch nicht in ausreichendem Umfang in die entsprechenden Elemente des Hochlaufs. Die **politische Diskussion**, für welche Sektoren und Branchen Wasserstoff und Wasserstoffderivate unter klimapolitischen Gesichtspunkten zuerst zur

Verfügung stehen werden und wo sie besser nicht eingesetzt werden sollen, bremst die Entwicklung marktwirtschaftlicher Geschäftsmodelle und das Vertrauen in einen Hochlauf erheblich.

Zu diesem frühen Zeitpunkt einer Hochlaufkurve sind deshalb staatliche Unterstützung, eine ermöglichende Regulatorik und ein glaubwürdiges Zielbild für einen Wasserstoffmarkt sowie ein entsprechendes Marktdesign essenziell, um Anreize zu setzen, die Finanzierung zu ermöglichen, Risiken zu minimieren und Transparenz über den Entwicklungsstand der einzelnen Projekte und Wertschöpfungsstufen zu schaffen. Das Zielbild eines Markthochlaufs und damit einer marktwirtschaftlichen Allokation ist auch deswegen wichtig, um die Kosten für die Lernkurven, die Skalierung der Technologien und den Aufbau der langen und komplexen Logistik- und Wertschöpfungsketten zu adressieren. Die Annahme besteht, dass ein marktgetriebener Hochlauf und eine breitere Marktdurchdringung die Kosten für die Volkswirtschaft am langen Ende reduziert. Neben den energieintensiven Industrien, deren Zahlungsbereitschaft begrenzt ist, weil sie im globalen Wettbewerb stehen, verteilen sich so die Kosten auf andere zahlungsbereitere Sektoren und Abnehmer. Wenn die staatliche Überbrückung der Übergangsphase hin zum kommerziellen Hochlauf ausgeweitet wird, geht der BDEW davon aus, dass das Volumen der privaten Investitionen und damit auch der volkswirtschaftliche Nutzen die zuvor notwendige Förderung übersteigen kann. **Der Fokus sollte daher von der Knappheitsdiskussion auf einen Markthochlauf gelegt werden.**

Eine Zusammenschau existierender Studien und Analysen legt nahe, dass die prognostizierte Bandbreite an Nachfrage in Deutschland auch durch ein entsprechendes Angebot an grünem und klimaneutralem Wasserstoff gedeckt werden kann. Dazu bedarf es aber einer Hebelwirkung sowohl beim Angebot („supply push“) als auch bei der Nachfrage („demand pull“). Es sollten schnellstmöglich die Rahmenbedingungen geschaffen werden, um die ausreichende und zunehmend wettbewerbsfähige Verfügbarkeit von Wasserstoff in Deutschland und Europa anzureizen.

Abbildung 1: Erwartete Nachfrage und verfügbare Mengenpotenziale für erneuerbare und dekarbonisierte Gase, Quelle: Team Consult (2023); Base Case Szenario nach Frontier Economics (2022)

	2030	2045
Erwartete Nachfrage erneuerbarer und dekarbonisierter Gase [TWh]	94 – 162	304 – 652
Verfügbare Mengenpotenziale erneuerbarer und dekarbonisierter Gase [TWh] (Wasserstoff und Biomethan)	207 – 599	631 – 1.029
Verfügbare Mengenpotenziale Wasserstoff [TWh]	117 – 497	477 – 698
Grüner Wasserstoff [TWh] (überwiegend Import)	47 – 171	451 – 648
Blauer Wasserstoff [TWh]	31 – 276	0
Türkiser Wasserstoff [TWh]	39 – 50	26 – 50

Um die in Abbildung 1 dargestellten abstrakten Potenziale zu heben, müssen zum Aufbau der Wasserstoffwirtschaft die Investitionen von verschiedenen Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette gleichzeitig und aufeinander abgestimmt getätigt werden. Neben der technischen Umsetzung sind auch die bilanziellen und kommerziellen Schnittstellen zwischen Import/ Produktion, Transport, Speicherung und Vertrieb noch unklar und nicht definiert. So wird beispielsweise kein Industrieunternehmen seine Produktion umstellen, wenn der Anschluss an ein Wasserstoffnetz noch nicht absehbar ist. Der Hochlauf ist deswegen sehr voraussetzungsvoll, weil die Entwicklungen entlang der Wertschöpfungskette parallel ablaufen und synchronisiert werden. Eine Infrastruktur und ein klares Herkunftsnachweis- und Zertifizierungssystem für das Gut „Wasserstoff“, das gehandelt werden soll, sind notwendige, aber noch nicht hinreichende Vorbedingungen. Auch auf der Angebots- und Nachfrageseite müssen Akteure investieren und dabei darauf vertrauen, dass andere Akteure dies ebenfalls tun, damit die eigene Investition sich nicht als „stranded investment“ herausstellt. Es besteht also ein „Henne-Ei-Problem“, das in der Kombination mit den unklaren regulatorischen Rahmenbedingungen den Hochlauf hemmt.

Ein klares Zielbild ist notwendig, um einen Wasserstoffmarkt zu schaffen, der über den Aufbau von IPCEI-Projekten und H₂-Clustern hinaus entsteht, und um die dafür notwendigen politischen Maßnahmen aufeinander abzustimmen. Für dessen frühe Startphase bedarf es schneller Skaleneffekte und Lernkurven. Für eine kosteneffiziente Versorgung bedarf es dann über die Zeit aber einer Marktausprägung und einer marktwirtschaftlichen Allokation des grünen Wasserstoffs.

3 Zielbild eingeschwungener Wasserstoffmarkt

Entscheidender Faktor für die Entwicklung eines Marktes sind attraktive Geschäftschancen, hohes Vertrauen in den sich entwickelnden Markt, ein stabiles und verlässliches politisches Umfeld sowie die richtigen Rahmenbedingungen.

In einem langfristig eingeschwungenen Markt wird die zukünftige Commodity Wasserstoff dann nach marktwirtschaftlichen Mechanismen effizient verteilt. Investitionsentscheidungen werden aufgrund von transparenten Preissignalen ermöglicht und Mengen- und Preisrisiken gemanagt. Die Nachfrage nach Wasserstoff erfolgt auf Basis wirtschaftlicher Entscheidungen und wird das Angebot weiter anreizen. Ein solcher Markt ermöglicht Skalierung, die zu Kostendegressionen führt und trägt mit wachsender Liquidität zur Versorgungssicherheit und dann auch zu einem funktionierenden Handelssystem bei. Die Voraussetzung dafür sind Rahmenbedingungen, die ein attraktives Investitionsumfeld ermöglichen.

Entlang der energiewirtschaftlichen Wertschöpfungskette ist ein funktionierender, eingeschwungener Wasserstoffmarkt unter anderem durch folgende Charakteristika gekennzeichnet:

- › Wasserstoff und seine Derivate werden in Deutschland, der EU und global in ausreichenden Mengen erzeugt und gehandelt
- › Es bestehen sowohl ein Wettbewerb beim Zugang zum Endkunden als auch auf der Anbieterseite, transparente Preissignale, hinreichende Marktliquidität etc.
- › Kombination aus Langfristverträgen (insbesondere auf der Importstufe) mit wettbewerbsfähigen Preisen, die die aktuellen Marktbedingungen reflektieren sowie zunehmend Spotlieferungen
- › OTC-Handel, Termin- und Spotmärkte prägen sich aus; virtuelle Handelsplätze existieren
- › Herkunftsnachweise, Zertifikate und Commodity werden auf einem einheitlichen, standardisierten europäischen Markt gehandelt und sind international anschlussfähig
- › Voll funktionsfähige und umspannende Netzinfrastruktur ist vorhanden. Ein diskriminierungsfreier Netzzugang für alle wettbewerbsfähigen Akteure auf dem Wasserstoffmarkt ist gewährleistet, H₂-Netzzugang basiert im Grundsatz auf dem Entry-Exit-System
- › Das Bilanzierungsregime ist so ausgestaltet, dass es den Anforderungen, die sich aus der Sektorkopplung ergeben, genügt. Flexibilitäten zum Ausgleich des Netzes werden grundsätzlich diskriminierungsfrei, wettbewerbsfähig beschafft
- › Speicher sind auch im Wasserstoffmarkt notwendig, um Angebots- und Nachfrageschwankungen ausgleichen zu können. Sie sichern die Versorgungssicherheit für Wasserstoff und Derivate ab und eröffnen verschiedene Flexibilisierungen des Strommarktes. Es gibt sowohl dezentrale, erzeugungs- oder abnahmenahel als auch zentrale Speicher
- › Klimaneutraler Wasserstoff wird überall dort eingesetzt, wo Nachfrage besteht. Die Nachfrage richtet sich nach dem Marktpreis (inkl. CO₂-Preis bzw. CO₂-Vermeidungskosten)

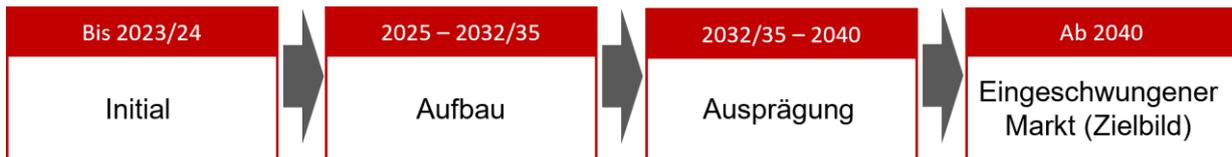
4 Phasen für die Entwicklung eines Wasserstoffmarktes

Das Zielbild für die Wasserstoffwirtschaft der Zukunft sollte also ein funktionierender Handelsmarkt sein, der geprägt ist durch einen diskriminierungsfreien Zugang und Wettbewerb sowie Transparenz und eine Übernahme der Markttrollen aus dem heutigen Erdgassystem, so dass beispielsweise Wasserstoffhandel und -transport (zumindest) organisatorisch entflochten sind. Die Ausgestaltung der hierfür notwendigen Regelungen sollte wertschöpfungsstufenübergreifend in Kooperation mit den Marktteilnehmern erfolgen, um eine kontinuierliche

Anpassung der Regelungen an sich ändernde Gegebenheiten am Markt zeitnah und effizient umsetzen zu können.

Der BDEW skizziert vier idealtypische Phasen für die Entwicklung des Wasserstoffmarktes (vgl. Abbildung 2), die durchlaufen werden müssen, um einen eingeschwungenen Markt zu erreichen.

Abbildung 2: Phasen der Entwicklung eines Wasserstoffmarktes



Das Miteinander von staatlichen Maßnahmen und Marktgeschehen wird sich im Verlauf des Hochlaufs dynamisch entwickeln müssen. Die drei Phasen, die zum Zielbild des eingeschwungenen Marktes (Phase 4) führen, sind wie folgt idealtypisch zu beschreiben: Unter der **Initialphase** versteht der BDEW die Meilensteine, die dieses oder spätestens nächstes Jahr erreicht werden müssen, um den Markthochlauf zeitnah zu initiieren und eine ambitionierte Geschwindigkeit zu definieren. Dazu gehört die abgeschlossene Planung für das Kernnetz und eines initialen Verteilernetzes ebenso wie der umgesetzte delegierte Rechtsakt aus der RED II und die RED III. Außerdem sehen sich die Unternehmen, die in den Wasserstoffhochlauf investieren wollen, langwierigen und komplizierten Genehmigungs-, Planungs- und Antragsverfahren für Fördermittel (u.a. IPCEI) gegenüber. Dies betrifft den Aufbau von Infrastruktur und Erzeugungsanlagen insbesondere Antragsverfahren für Fördermittel (IPCEI). Der Übergang von der Initial- in die Aufbauphase wird auch markiert durch den Abschluss der ersten Vergabeverfahren unter dem Instrument H2Global und das Verfahren des Förderprogramms Klimaschutzverträge (CCfD).

Die Meilensteine der Initialphase sollen den Weg ebnen, um anschließend die Weichenstellungen für die **Aufbauphase**² vorzunehmen und in diese einzutreten. Die Aufbauphase endet in etwa, wenn H₂-Kernnetz sowie weitere Netzbestandteile auf Fernleitungs- und Verteilnetzebene zu relevanten Ankerkunden, Wasserstoffherzeugern und Importpunkten in Deutschland aufgebaut sind bzw. wenn die Übergangsregelungen aus dem europäischen Wasserstoff- und Gasmarkt-Dekarbonisierungspaket enden. Im Anschluss vollzieht sich in der

² Die Aufbauphase wird einerseits begrenzt durch das Fertigstellen des Kernnetzes bis 2032, andererseits aber auch durch die Vorgaben der Taxonomie.

Ausprägungsphase ab den 2030er Jahre immer mehr die Entwicklung hin zu einer durch überwiegend marktliche Mechanismen gesteuerten Wasserstoffwirtschaft. Bis etwa 2040 werden auch langfristig angelegte staatliche Fördermechanismen nach und nach auslaufen.

Die Phasen können sich **regional unterschiedlich vollziehen und für einzelne Elemente der Wertschöpfungskette ineinander übergehen** bzw. nicht klar voneinander zu trennen sein. Sie verdeutlichen jedoch grundlegende Meilensteine und deren Zusammenspiel und zeigen, dass je nach Reife der einzelnen Stufen mehr oder weniger staatliche Förderung und Unterstützung sowie Aufsicht und Steuerung notwendig sein können.

5 Empfehlungen für ein Marktdesign

Der BDEW plädiert dafür, eine **europäische Marktdesigndebatte** ähnlich wie (aktuell und während der Liberalisierung) bei Strom und Erdgas zu führen: Ausgehend vom Zielbild des eingeschwungenen Marktes müssen nun die Marktregeln definiert und die Phasen des Hochlaufs mitgestaltet werden. Es geht darum, gleiche und faire Ausgangsbedingungen zu schaffen, auf eine wachsende Vielzahl von Marktakteuren mit unterschiedlichen Risiko-Portfolien hinzuwirken. Dazu müssen Markteintrittsbarrieren sukzessive gesenkt und der Wettbewerb auf den Wertschöpfungsstufen ermöglicht werden. Das Verständnis für die Phasen des Hochlaufs ist deswegen wichtig, um zielgerichtet Anreiz- und Förderinstrumente so auszugestalten, dass sie adaptierbar an die Phasen sind und gleichzeitig beschleunigend wirken. Es braucht einen Regelungsrahmen für den Markt und eine entsprechende Ausgestaltung des Zugangs zu den Infrastrukturen. Um die Klimaziele zu erreichen und darauf Geschäftsmodelle aufzubauen, wird es zumindest in der Initial- und Aufbauphase Förderinstrumente, Ausfallrisikodeckungen und Garantien geben müssen. Der faire Lastenausgleich zwischen Staat und Unternehmen wird phasenscharf eine wichtige Rolle spielen müssen. Folgende Bausteine sind essenziell:

- › Ein **Wasserstoffgesetz („H₂G“)**, das auf nationaler Ebene die erforderlichen Rahmenbedingungen zusammenfasst und das Zielbild unterstützt und für eine konsistente Gesetzgebung sorgt. Die für den Hochlauf einer Wasserstoffwirtschaft notwendigen Maßnahmen setzen an verschiedenen Stellen der Gesetzgebung an. Es ist daher sinnvoll, die notwendigen Änderungen in einem „Wasserstoffgesetz“ (H₂G) zusammenzufassen und von vornherein zu harmonisieren.
- › Eine zügige Planung und Bestätigung des **H₂-Kernetzes und des initialen Verteilnetzes** sowie eine daran anschließende **rollierende integrierte Netzentwicklungsplanung für Methan und Wasserstoff**. Um Planungs- und Genehmigungsverfahren für Anlagen und Infrastrukturen zu beschleunigen und zu vereinfachen, muss ein **H₂-Beschleunigungsgesetz** verabschiedet und umgesetzt werden.

- › **Transparente, integre und anschlussfähige Standards und Zertifizierungen** sind für die **Akzeptanz von Wasserstoff und Derivaten** wichtig. Herkunftsnachweise sind zu etablieren, der Ausbau der Union Database wichtig, um H₂-Nachhaltigkeitszertifikate für den massenbilanziellen Nachweis einfach umbuchen/handeln zu können. Stärkere Verknüpfung/Vergleichbarkeit zwischen CO₂-Zertifikaten und Nachhaltigkeitsnachweisen müssen hergestellt werden. Mit der jüngsten Veröffentlichung des delegierten Rechtsaktes zur Definition von Strombezugskriterien für erneuerbaren Wasserstoff ist ein wichtiger Schritt vollzogen worden. Die verabschiedeten Kriterien bleiben allerdings so streng, dass sie Gefahr laufen, die Entstehung eines liquiden Wasserstoffmarkts zu erschweren. Bei der Umsetzung dieser Vorgaben auf nationaler Ebene soll keine zusätzliche Verschärfung (zeitliche, geografische Korrelation) erfolgen.
- › **Konsistente Förderinstrumente und Maßnahmen**, die einen **schnellen Hochlauf entlang der gesamten Kette** ermöglichen. Nach dem Start von H2Global Ende 2022 sind nun auch nachfrageseitig die Klimaschutzverträge gestartet. Sie können einen Beitrag zum schnellen Hochfahren der Nachfrage von Wasserstoff in der Industrie leisten. Dennoch ist gleichzeitig und engmaschig zu monitoren, ob und inwieweit die Hebelwirkung dieser Instrumente ausreicht, damit Marktakteure verbindliche Langfristpositionen und Portfolien aufbauen. Nur dann wird es zu einem Aufbau des Marktes kommen, nur so lässt sich mittelfristig auf eine kosteneffiziente Allokation durch den Markt hinwirken und die Entwicklung eines liquiden Marktes in seiner Breite ermöglichen. Auf der Nachfrageseite bieten sich grüne Leitmärkte an, in denen eine Zahlungsbereitschaft für den Mehrwert der grünen Eigenschaft generiert wird. Hier können Nachfrageanreize über Quoten und Mengenziele gesetzt werden. Darüber hinaus aber muss die Konsistenz und das Zusammenwirken der Fördermaßnahmen mit Blick auf das Angebot geprüft werden, insbesondere in Bezug auf Langfristverträge, die die entscheidende „Grundlast“ bereitstellen. Diese sind noch mit erheblichen Risiken behaftet.
- › **Speicher, Flexibilitäten und Back-Up Optionen** müssen je nach Phase und Region sehr unterschiedlich eingesetzt werden, sind aber jederzeit aufgrund ihrer Vorsorge- und Versorgungsfunktion im Hochlauf auszugestalten. Speicher und andere Flexibilitätsoptionen werden für die Strukturierung der Lieferungen eine wichtige Marktfunktion haben und kurzfristig volatile Ein- und Ausspeiseleistung aufweisen müssen.
- › Die Größe und Anziehungskraft des **EU-Binnenmarktes** wird für den Hochlauf von Wasserstoff und Wasserstoffderivaten von fundamentaler Bedeutung und die Anschlussfähigkeit an den internationalen Handel (physisch und regulatorisch) für die Diversifizierung prägend sein. Frühestmögliches Etablieren von einheitlichen europäischen Standards und einem stabilen Regulierungsrahmen sind erforderlich, um **Inkonsistenzen, Integrationsprobleme**

und Fragmentierung des Marktes im Verlauf des Wasserstoffhochlaufs zu vermeiden. Einen wichtigen Beitrag zum Hochlauf einer Wasserstoffwirtschaft könnten darüber hinaus neu zu öffnende Importkanäle liefern, welche die Mengendifferenz schließen und wichtige Beiträge zu niedrigen Preisen liefern können. Strategische Partnerschaften mit geeigneten Kooperationspartnern (v. a. an die EU angrenzende Nachbarländer) und der Aufbau von Importkorridoren in Regionen mit exzellenten Erzeugungsbedingungen und Kostenstrukturen sind sowohl für die deutsche als auch für die europäische Industrie unverzichtbar. Auch wenn langfristig eine vollständige Versorgung mit grünem Wasserstoff anzustreben ist, werden blauer und türkiser Wasserstoff einen Beitrag für die Transformation leisten. Dabei ist es wichtig, das Carbon Management mitzudenken.

Zur Umsetzung dieser und weiterer Maßnahmen hat der BDEW einen umfassenden Maßnahmenkatalog erarbeitet. Er wird weiter den Dialog der Marktakteure führen und die Branchenselbstverwaltung beim Wasserstoff gestalten und steht gern als Dialogpartner für Politik und Gesellschaft zur Verfügung und bringt für die Ausgestaltung seine Expertise und die seiner Mitgliedsunternehmen ein.

6 Anhang

Abbildung 3: Merkmale der Initial-, Aufbau- und Ausprägungsphase

	Initialphase (bis 2024)	Aufbauphase (bis 2032/35)	Ausprägungsphase (bis 2040)
Erzeugung	<ul style="list-style-type: none"> › Entstehung erster Erzeugungsanlagen in industrieller Größe für H₂ in Europa bzw. für Derivate in Übersee › Entwicklung weiterer dezentraler, kleinerer Anlagen, mit starkem Fokus auf Verbrauch direkt vor Ort › Normen & Standards für Wasserstoff sind im Einklang mit EU-Nachbarländern definiert › Instrumentarium für finanzielle Unterstützung & Absicherung besteht › Erprobte technische Reife der eingesetzten Technologien › Erste Projektinseln entstehen in Deutschland, z.B. über Reallabore oder IPCEI 	<ul style="list-style-type: none"> › Erzeugung wird maßgeblich über Projektfinanzierung angereizt › Weitere Projektinseln entstehen rund um die IPCEI Projekte und Ankerkunden › Bestehende Projekte werden größer › Erste internationale Lieferbeziehungen nach Deutschland sind etabliert › Wirken der Förderrichtlinie zur Offshore-Elektrolyse und des Ausbaupfads im WindSeeG 	<ul style="list-style-type: none"> › H₂-Erzeugung wird durch Nachfrageseite angereizt › Kapitalkosten sind durch Skalierung massiv gesunken › Operative Kosten sinken durch Kostensenkungen bei erneuerbaren Energien weiter
Handel	<ul style="list-style-type: none"> › H2Global und die EU Hydrogen Bank entwickeln sich als Förderinstrumente, um regionale Hubs für Wasserstoff- und Derivatimporte zu etablieren und ermöglichen Entstehung erster Preisindizes 	<ul style="list-style-type: none"> › Alle Regelungen, die das Gaspaket für den Binnenmarkt vorsieht, befinden sich in der Übergangsphase (betrifft z.B. den Netzzugang Dritter als Entry-Exit-System) 	<ul style="list-style-type: none"> › Skalierung des (internationalen) H₂-Handels › H₂-Netzzusammenschlüsse ermöglichen die Zusammenlegung von Handelspunkten und Entwicklung von wenigen großen Marktgebieten

	Initialphase (bis 2024)	Aufbauphase (bis 2032/35)	Ausprägungsphase (bis 2040)
		<ul style="list-style-type: none"> › Europäisierung des Nachweishandels/ Massenbilanzraum dehnt sich aus › In Clustern aus verschiedenen Projektinseln übernehmen Händler/ Koordinatoren Aggregationsfunktion im Handel › Kommerzielle Beziehungen sind überwiegend langfristig › Herausbilden eines virtuellen Handlungspunktes, welcher den Eigentumsübergang und somit den H₂-Handel in dem durch das Kernnetz definierten Marktgebiet ermöglicht. Daneben können in größeren Inselnetzen regionale Hubs entstehen 	<ul style="list-style-type: none"> › Mischung aus kurz-, mittel- und langfristigen Lieferbeziehungen › Zunehmende Bedeutung des Spotmarktes zur Bereitstellung von Flexibilität › Zunehmende Preistransparenz, aus Preisindikatoren werden verlässliche und akzeptierte Benchmarks.
Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> › Umsetzung des H₂-Kernnetzes und initialen Verteilnetzes ist gestartet und rollierende integrierte Netzentwicklungsplanung für Methan und Wasserstoff ist implementiert mit Umsetzung durch FNB und VNB › Attraktives Regulierungsregime für Infrastruktur ist vorhanden › Frühzeitige Standards für den Netzzugang dürfen innerhalb der Branche besprochen werden, um bereits mit den ersten Projektinseln 	<ul style="list-style-type: none"> › Das H₂-Kernnetz und die erforderlichen Verteilnetzleitungen werden fertig gestellt und ermöglicht das Zusammenwachsen von Projekten sowie die Anbindung von weiteren Importpunkten › Netzseitige Erschließung der Ankerkunden durch FNB und VNB: Erste größere Cluster entstehen › Importkorridore werden gebaut 	<ul style="list-style-type: none"> › Weiterer Ausbau der H₂-Importlogistik zur Berücksichtigung der steigenden Nachfrage › Deutschlandweites Wasserstoffnetz mit europäischer Einbindung steht › Netzcluster verschmelzen zunehmend, auch druckstufenübergreifend › Ausgleich zwischen H₂-Angebot und Nachfrage sowie Versorgungssicherheit erfolgen weitgehend über H₂-Infrastruktur (Speicher)

	Initialphase (bis 2024)	Aufbauphase (bis 2032/35)	Ausprägungsphase (bis 2040)
	<p>ein Zusammenwachsen von Marktstrukturen mitzudenken</p> <ul style="list-style-type: none"> › Instrumentarium für finanzielle Unterstützung & Absicherung besteht auch außerhalb des Kernnetzes für FNB und VNB › Rechtliche Rahmenbedingungen für Transformationspläne Gas auf VNB-Ebene sind geschaffen worden, erste Transformationspläne entstehen › Die Beimischung von H₂ in Erdgasnetzen (insbesondere in Verteilernetzen) im Rahmen technischer Limitationen ist ermöglicht, da somit die H₂-Produktion angereizt wird. › Regulatorischer Rahmen für Speicher ist gesetzt bzw. Finanzierung von Speicherprojekten ist gesichert, damit Projekte angestoßen werden und Speicher in späteren Hochlaufphasen zur Verfügung stehen › Konzeption über notwendige Logistik für Importe besteht 	<ul style="list-style-type: none"> › Verteilnetzbetreiber entwickeln Transformationspläne und stellen ihre Netze bedarfsgerecht auf Wasserstoff um bzw. bauen diese auf › Entwicklung von Speichern wird weiterhin maßgeblich über Projektfinanzierung angereizt (Bedarf wird nicht allein aus dem Markt heraus finanziert werden können) › Fahrplan für H₂-Importlogistik (Häfen, Schiffe etc.) ist definiert und wird umgesetzt 	<ul style="list-style-type: none"> › Weiterer Ausbau der H₂-Importlogistik zur Berücksichtigung der steigenden Nachfrage
Nutzung/ Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> › Erste Projektinseln entstehen, z.B. über Reallabore oder IPCEI 	<ul style="list-style-type: none"> › Regionale H₂-Anwendungscluster haben sich entwickelt 	<ul style="list-style-type: none"> › Großflächige Anbindung auch des wirtschaftlichen Mittelstands

	Initialphase (bis 2024)	Aufbauphase (bis 2032/35)	Ausprägungsphase (bis 2040)
	<ul style="list-style-type: none"> › Instrumentarium für finanzielle Unterstützung & Absicherung besteht › Ausnahmeregelungen und Instrumentarien für finanzielle Unterstützung & Absicherung für First Mover beim Einsatz von H₂ in innovativen Anwendungen sind angelegt › Erneuerbarer und dekarbonisierter H₂ wird in bestehende Verwendung von grauem H₂ beigemischt 	<ul style="list-style-type: none"> › H₂- Innovationsausschreibungen und Weiterentwicklung des Strommarktdesigns führen zur Nutzung von H₂ in der Stromerzeugung › Klimaschutzverträge und/oder steigende CO₂-Preise reizen Nutzung von H₂ in der Industrie an › Implementierung von Quoten, z.B. aus der RED III für die Industrie oder im Verkehr, wirken der 65% EE-Quote im Gebäudesektor › Versorgungssicherheit durch nicht-dekarbonisierte und nicht-erneuerbare Gase als Back-up ermöglichen 	<ul style="list-style-type: none"> › Quoten erreichen teilweise bereits Break-even mit CO₂-Preis und dienen als Brücke in Welt mit hohen CO₂-Preisen