



Ausarbeitung

Wasserstoffbedarf

Wasserstoffbedarf

Aktenzeichen: WD 5 - 3000 - 024/22
Abschluss der Arbeit: 02.03.2022
Fachbereich: WD 5: Wirtschaft und Verkehr, Ernährung und Landwirtschaft

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Bedarfseinschätzungen	4
2.1.	Allgemeines	4
2.2.	Nationale Wasserstoffstrategie	5
2.3.	Metastudie-Wasserstoff des Nationalen Wasserstoffrates	5
2.4.	Weitere Prognosen für 2050	8
3.	Zusammenfassung	12

1. Einleitung

Zahlreiche Stimmen aus Wissenschaft, Gesellschaft und Politik, einschließlich der Bundesregierung¹ und der Europäischen Kommission², erachten den Einsatz von Wasserstoff (H₂) als Schlüsseltechnologie für die Energiewende und den Klimaschutz. Voraussetzung ist, dass der Wasserstoff ausschließlich mithilfe Erneuerbarer Energien gewonnen wird und damit „grün“ ist. Klimafreundlich hergestellter Wasserstoff und dessen Folgeprodukte, wie Methanol, Ammoniak und synthetische Kraftstoffe für Flugzeuge, Schiffe oder Lkw sollen dazu beitragen, die CO₂-Emissionen bestimmter Industriezweige und des Energiebereichs bei einem voraussichtlich steigenden Energiebedarf zu senken. Daneben soll Wasserstoff bei der Speicherung und dem Transport regenerativer volatiler Energien, insbesondere Wind, Sonne und Biomasse, an Bedeutung gewinnen.³

Vor dem Hintergrund des erwarteten Markthochlaufs von Wasserstoff werden die Wissenschaftlichen Dienste nach dem zukünftigen **Wasserstoffbedarf** Deutschlands gefragt.

2. Bedarfseinschätzungen

2.1. Allgemeines

Entwicklungen im Bereich der Wasserstoffwirtschaft sind äußerst dynamisch und daher schwer prognostizierbar. Der Nationale Wasserstoffrat bestätigt diese Einschätzung. Das von der Bundesregierung eingesetzte Beratungsgremium weist darauf hin, dass seine Einschätzungen und Empfehlungen als aktuelle Erkenntnisse zu verstehen sind und zukünftigen Anpassungen unterliegen werden.⁴ Entsprechendes gilt auch für den von den Entwicklungen unmittelbar abhängenden zukünftigen Bedarf von Wasserstoff. Gleichwohl steht die Entwicklung nach Ansicht des Nationalen Wasserstoffrates jedenfalls bereits an einem Punkt, an dem sich konkrete Anwendungsfelder für Wasserstoff abzeichnen, für die das Gremium einen **signifikanten Wasserstoffbedarf** als gesichert erachtet.⁵

Wie hoch der Bedarf an Wasserstoff für den Einsatz im industriellen Bereich sowie im Energiesystem zukünftig tatsächlich sein wird, wird je nach Einschätzung des Markthochlaufs, der einbezogenen Sektoren und weiterer Faktoren **unterschiedlich bewertet**.

1 Vgl. die Themenseite der Bundesregierung zu [Schlüsseltechnologien](#) und die [Nationale Wasserstoffstrategie](#) der Bundesregierung, Stand: Juni 2020.

2 Vgl. Europäische Kommission, [Hydrogen Factsheet](#), Stand: 14.07.2021.

3 Vgl. zu den Einsatzbereichen Themenseiten zu „Wasserstoff“ des [Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie](#) und des [Bundesministeriums für Bildung und Forschung](#). Der Link zum Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz verwendet noch die alte Ressortbezeichnung.

4 Nationaler Wasserstoffrat, [Wasserstoff Aktionsplan Deutschland 2021 – 2025](#), Stand: Juli 2021, S. 4.

5 Nationaler Wasserstoffrat, Wasserstoff Aktionsplan (Fn. 4), S. 4.

2.2. Nationale Wasserstoffstrategie

2020 entschied die frühere Bundesregierung die Entwicklung von Wasserstofftechnologien und den Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur im Rahmen der **Nationalen Wasserstoffstrategie** verstärkt zu fördern. Zu diesem Zeitpunkt lag der Verbrauch bei rund 55 bis 60 TWh im Jahr.⁶

Die Nationale Wasserstoffstrategie geht bis 2030 von einem Wasserstoffbedarf von ca. **90 bis 110 TWh** im Jahr aus. Den gesteigerten Bedarf begründet sie mit Transformationsprozessen in der Industrie und möglichen weiteren Anwendungsfeldern etwa im Verkehrsbereich.⁷

Für **2050** erwartet die Nationale Wasserstoffstrategie einen Verbrauch von strombasierten Energieträgern in Größenordnungen zwischen 110 TWh bis 380 TWh im Jahr. Hieraus schließt die Strategie auf einen erheblich steigenden Wasserstoffbedarf. Explizit erwähnt wird die Umstellung der deutschen Stahlproduktion auf eine treibhausgasneutrale Produktion bis 2050, die einen jährlichen Wasserstoffbedarf von 80 TWh verursache. Daneben erfordere die Umstellung der deutschen Raffinerie- und Ammoniakproduktion auf Wasserstoff einen zusätzlichen jährlichen Bedarf in Höhe von 22 TWh Wasserstoff.⁸ Zur Höhe des Wasserstoffbedarfs für 2050 insgesamt enthält die Strategie keine konkrete Aussage.

2.3. Metastudie-Wasserstoff des Nationalen Wasserstoffrates

Mit der Verabschiedung der Nationalen Wasserstoffstrategie hat die Bundesregierung 2020 den Nationalen Wasserstoffrat einberufen. Dieses Beratungsgremium hat im Jahr 2021 die **Metastudie Wasserstoff** mit dem Ziel in Auftrag gegeben, eine vergleichende Analyse zur zukünftigen potentiellen Nachfrage von Wasserstoff und auf Wasserstoff basierenden Syntheseprodukten bis zum Jahr 2050 zu erstellen.⁹ Hierfür hat das eingesetzte Fraunhofer-Konsortium Studien aus dem Zeitraum seit 2018 ausgewertet. Untersucht wurden solche Studien, die ambitionierte Treibhausgasemissionsminderungen anstreben. Denn ein steigender Bedarf an Wasserstoff und Syntheseprodukten wird überhaupt erst bei Treibhausgasminderungszielen von mehr als 80 % und dann stark steigend gesehen.¹⁰

6 Die Bundesregierung, Nationale Wasserstoffstrategie (Fn. 1), S. 10; vgl. auch BMWi, [Nationale Wasserstoffstrategie](#), Stand: 08.06.2020, S. 4.

7 Die Bundesregierung, Nationale Wasserstoffstrategie, (Fn. 6), S. 10.

8 Die Bundesregierung, Nationale Wasserstoffstrategie, (Fn. 6), S. 10.

9 Fraunhofer ISI, Fraunhofer ISE, Fraunhofer IEG, [Metastudie Wasserstoff](#) – Auswertung von Energiesystemstudien, 2021, Studie im Auftrag des Nationalen Wasserstoffrats.

10 Metastudie Wasserstoff (Fn. 9), S. 37; für Auswahlkriterien und Methodik vgl. Kap. 2 der Studie.

Ausgewertet wurden vier EU-Studien (EC, Impact Assessment, 2020;¹¹ JRC, Towards net-zero emissions in the EU energy system by 2050, 2020;¹² Fraunhofer ISI, Industrial Innovation – Pathways to deep decarbonisation of industry Part 2, 2019;¹³ EC, A Clean Planet for all, 2018¹⁴) und acht nationale Studien (BDI, Klimapfade für Deutschland, 2018;¹⁵ dena, dena Leitstudie – Integrierte Energiewende, 2018;¹⁶ Prognos et al., Klimaneutrales Deutschland 2045, 2020;¹⁷ UBA, Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität, 2019;¹⁸ Fraunhofer ISI, Consentec, ifeu, Fraunhofer ISI, Consentec GmbH, ifeu, Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland 2021;¹⁹ ISE, Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem, 2020;²⁰ Jülich, Wege für die Energiewende, 2019;²¹ NRW, Wasserstoff Nordrhein-Westfalen, 2019²²).

Die Auswertung der Wasserstoff-Metastudie kommt für das **Jahr 2030** zu dem Ergebnis, dass die Nachfrage nach Wasserstoff und Syntheseprodukten sich auf niedrigem Niveau innerhalb einer Bandbreite bis knapp **80 TWh** bewegen wird. Zu berücksichtigen ist, dass viele der ausgewerteten Studien einen geringeren Bedarf **von weniger als 50 TWh** angenommen haben.²³

-
- 11 [Commission Staff Working Document – Impact Assessment](#), Stepping up Europe’s 2030 climate ambition, Investing in a climate-neutral future for the benefit of our people, Brüssel, 17.09.2020, SWD(2020) 176 final.
 - 12 JRC, [Towards net-zero emissions in the EU energy system by 2050](#), 2020.
 - 13 Fraunhofer ISI, [Industrial innovation: Pathways to deep decarbonisation of industry](#). Pt.2: Scenario analysis and pathways to deep decarbonisation, A report submitted by ICF Consulting Services Limited and Fraunhofer ISI to the European Commission, DG Climate Action, 2019.
 - 14 EC, [In-Depth Analysis in Support of the Commission Communication COM\(2018\) 773](#) – A Clean Planet for all – A European long-term strategic vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy, 28.11.2018.
 - 15 BDI, [Klimapfade für Deutschland](#), 2018.
 - 16 [dena-Leitstudie, Integrierte Energiewende](#), Impulse für die Gestaltung des Energiesystems bis 2050, Stand: Juli 2018.
 - 17 Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, [Klimaneutrales Deutschland 2045](#). Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann, Langfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende, 2020.
 - 18 Umweltbundesamt, CLIMATE CHANGE 36/2019, [Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität](#), RESCUE – Studie, Stand: November 2019.
 - 19 Fraunhofer ISI, Consentec, ifeu, [Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland](#), Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), Mai 2021.
 - 20 Fraunhofer ISE, [Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem](#) – Die Deutsche Energiewende im Kontext gesellschaftlicher Verhaltensweisen, 2020.
 - 21 Jülich, [Wege für die Energiewende](#) – Kosteneffiziente und klimagerechte Transformationsstrategie, 2019.
 - 22 Ludwig-Bölkow-Systemtechnik, [Wasserstoffstudie Nordrhein-Westfalen](#), Stand: Mai 2019.
 - 23 Metastudie Wasserstoff (Fn. 9), S. 37.

Im **Jahr 2050** steigt die Bandbreite des Bedarfs an Wasserstoff- und Syntheseprodukten nach Auswertung der Wasserstoff-Metastudie auf **400 bis knapp 800 TWh**. Die Bandbreite berücksichtigt nicht Ausschläge nach oben oder unten.²⁴ So geht die **Dena-Leitstudie** in dem von ihr untersuchten Szenario mit einer weitgehenden Elektrifizierung der Sektoren Gebäude, Industrie und Verkehr (EL95) von einem Wasserstoffbedarf von **lediglich 169 TWh im Jahr 2050** aus. Allerdings werden daneben insbesondere Methan, aber auch synthetische Kraftstoffe eingesetzt.²⁵

Ersichtlich **unterscheiden** die **Studienergebnisse** sich teilweise **erheblich**. Als Grund hierfür benennt die Metastudie die unterschiedlichen sozioökonomischen und technologiespezifischen Grundannahmen der untersuchten Studien. Einen starken Einfluss habe zudem etwa, welches Treibhausgasreduzierungslevel die jeweilige Studie anvisiert, welche Nachfragesektoren einbezogen werden und ob der Einsatz von Carbon Capture and Storage (CCS) berücksichtigt wird sowie weitere Aspekte. Unterschiedlich bewerten die Studien darüber hinaus beispielsweise das Potential nachhaltig nutzbarer Biomasse. Zudem werden teilweise andere Technologieoptionen einbezogen.²⁶

Die untersuchten Studien unterscheiden sich laut Metastudie auch bei der **Sektorenverteilung der potentiellen Bedarfe** erheblich:

- Für den **Verkehrsbereich** wird 2030 zunächst ein geringer Bedarf gesehen, der 2050 auf 150 bis 300 TWh jährlich springt.
- Der **internationale Flug- und Schiffsverkehr** hat einen erheblichen Bedarf, der sich bei Syntheseprodukten zusammen mit biogenen Kraftstoffen 2050 bei 140 bis 200 TWh jährlich bewegt.
- Auch der Bedarf in der **Industrie** wird als hoch eingeschätzt. Er kann sich 2050 auf bis zu 500 TWh jährlich belaufen, wobei hier Wasserstoff, Syntheseprodukte und biogene Brennstoffe enthalten sind, und bereits 2030 bei 50 TWh jährlich liegen.
- Für die **Gebäudewärme** ermangelt es eindeutiger Ergebnisse, teilweise wird 2050 ein möglicher Bedarf von bis zu 200 TWh jährlich für die Summe aus Wasserstoff, Syntheseprodukten und biogenen Brennstoffen gesehen.

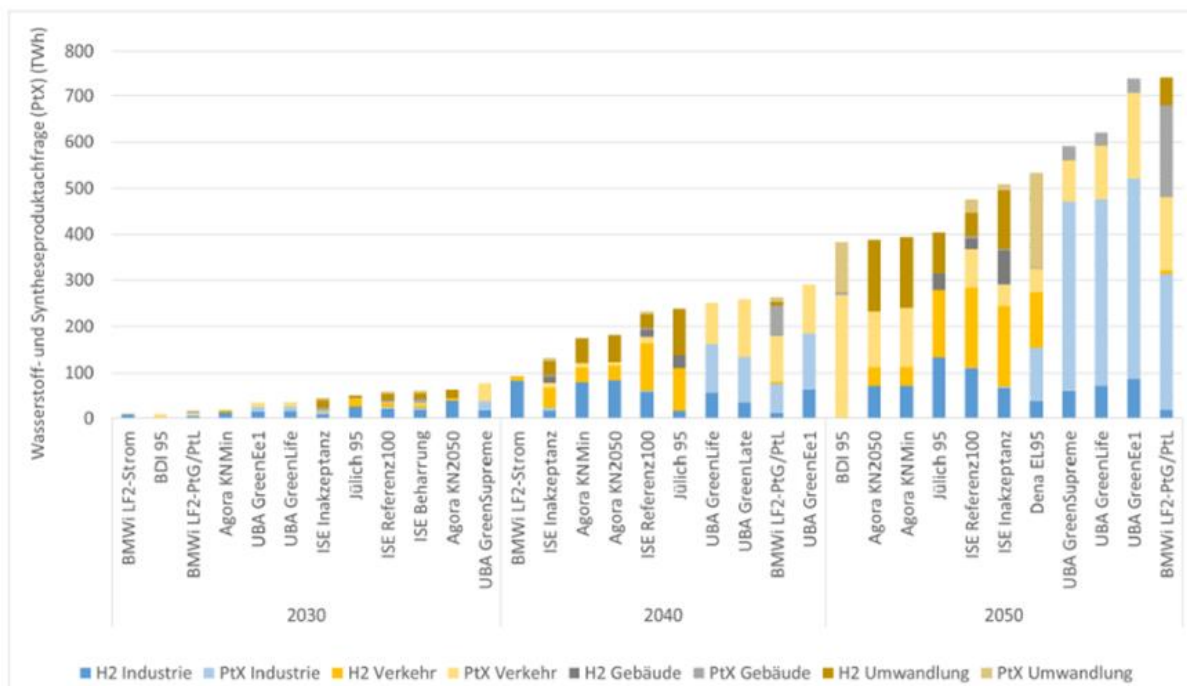
24 Metastudie Wasserstoff (Fn. 9), S. 37.

25 Dena-Leitstudie, Integrierte Energiewende (Fn. 17), Teil B, S. 15 geht ab 2030 von einem zunehmenden Einsatz klimaneutraler, synthetischer Energieträger (PtX) aus. Im EL95-Szenario wird der PtX-Bedarf größtenteils durch Methan gedeckt. Darüber hinaus werden Elektrolyse-Wasserstoff (169 TWh) und synthetische Kraftstoffe (43 TWh) eingesetzt.

26 Metastudie Wasserstoff (Fn. 9), S. 3.

- Auch im **Umwandlungssektor**, also bei der Strom- und Wärmeerzeugung sowie bei Raffinerien prognostizieren die Studien eine erstarkende Nachfrage nach 2030. Diese kann 2050 zwischen 50 und 150 TWh jährlich liegen.²⁷

Die Verteilung wird in der nachfolgenden Grafik²⁸ abgebildet:



2.4. Weitere Prognosen für 2050

Da die in der Metastudie Wasserstoff berücksichtigten Studien für das Jahr 2050 in einer vergleichsweise breiten Bedarfsspanne liegen, werden im Folgenden weitere Untersuchungen des Wasserstoffbedarfs für Deutschland für das Jahr 2050 vorgestellt, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben.

- Enervis geht in der Studie „**Wasserstoffbasierte Industrie in Deutschland und Europa**“ von einem Wasserstoffbedarf für Deutschland von **110 TWh** im Jahr **2030**, **260 TWh** im

27 Metastudie Wasserstoff (Fn. 9), S. 39.

28 Metastudie Wasserstoff (Fn. 9), S. 38, Abbildung 25: Übersicht über Wasserstoff- und Syntheseproduktachfrage (PtX) in den verschiedenen Sektoren (ohne extreme Ausreißer bei den Studien/Szenarien zu berücksichtigen).

Jahr 2040 und **450 TWh** im Jahr **2050** aus.²⁹ Die dieser Studie zugrunde gelegten Annahmen orientieren sich an der Studie „Hydrogen Roadmap“ des Europe Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU).³⁰

- Ein von der Nationalen Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) koordiniertes Forschungskonsortium kommt in der Studie „**Eine Wasserstoff-Roadmap für Deutschland**“ je nach Szenario (85, 90 oder 95-%-CO₂-Reduktionsziel) für alle Sektoren auf einen Wasserstoffbedarf jedenfalls von **403 TWh** im Jahr; je nach Szenario konkret 403, 522, 433 TWh im Jahr.³¹
- Eine Studie von Strategy&, der Strategieberatung der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft PwC, betrachtet den globalen Wasserstoffbedarf. Ausgehend von 2019 **bis 2040** kommen die Gutachter zu **einer annähernden Verdopplung** und **bis 2070 zu einer Versiebenfachung des globalen Wasserstoffbedarfs**.³² Für Deutschland hieße dies ausgehend von rund 55 bis 60 TWh im Jahr 2020, dass der Wasserstoffbedarf bis 2040 auf 110 bis 120 TWh im Jahr steigt und bis 2070 ein Wasserstoffbedarf von 385-420 TWh im Jahr entsteht.
- Der **Bundesverband der Deutschen Industrie** (BDI) kommt in seinem Umsetzungsvorschlag für den Umbau zu einem klimaneutralen Industrieland im Zielszenario im Jahr 2045 zu einem Wasserstoffbedarf von **237 TWh**. Auch hier kommt ein erheblicher zusätzlicher Bedarf von aus Wasserstoff gewonnenen synthetischen Kraftstoffen von **305 TWh/a** hinzu.³³

Das Kopernikus Projekt **Ariadne** bestätigt im **Kurzdossier Wasserstoff**³⁴ die gefundenen Ergebnisse insofern, als auch hier je nach Szenario erhebliche Bandbreiten für möglich erachtet werden: Wasserstoff spielt danach für den Zeithorizont bis 2030 eine lediglich untergeordnete Rolle. Für das Jahr 2045 wird die Szenario-Bandbreite im Hinblick auf die Bedeutung direkter und indirekter Elektrifizierung deutlich aufgefächert. Der prognostizierte Bedarf liegt hier in einem stark

29 Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE, [Wasserstoffbasierte Industrie in Deutschland und Europa](#), Stand: März 2021, S. 5.

30 Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking, [Hydrogen Roadmap Europe](#), 2019.

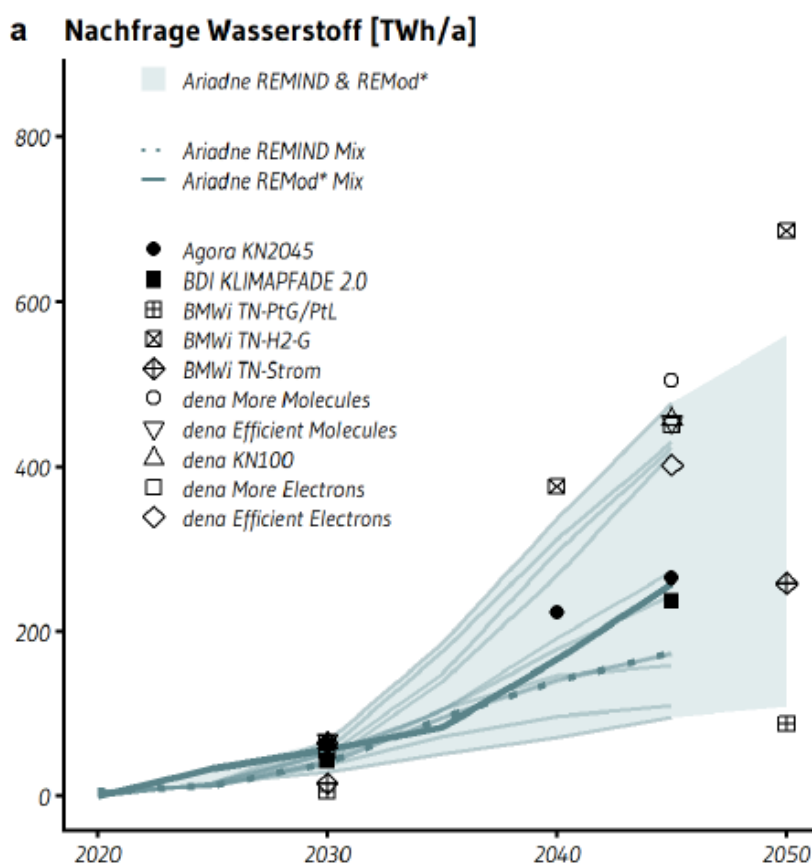
31 NOW, [Rechtliche Rahmenbedingungen für ein integriertes Energiekonzept 2050 und die Einbindung von EE-Kraftstoffen](#), 2018.

32 Strategy&, [Laying the foundations of a low carbon hydrogen market in Europe](#), Hydrogen as the cornerstone of energy transition, 2021; vgl. auch Handelsblatt, 16.02.2022, Energie, Wasserstoffbedarf könnte sich bis 2070 versiebenfachen.

33 Boston Consulting Group (BCG), [Klimapfade 2.0 – Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft](#), Gutachten für den BDI, Stand: Oktober 2021, S. 8 geht von 305 TWh aus.

34 Das Ariadne-Konsortium wertete hierfür fünf Szenarioanalysen für die Transformation des Energiesystems hin zu einem klimaneutralen Deutschland aus. Ariadne, Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045. [Szenarien und Pfade im Modellvergleich](#). Kopernikus-Projekt Ariadne, 2021; BCG, Klimapfade 2.0 (Fn.33); BMWi, [Langfrist- und Klimaszenarien](#); Dena-Leitstudie, Integrierte Energiewende (Fn.16); Prognos et al., Klimaneutrales Deutschland 2045 (Fn. 17).

auf synthetische Kohlenwasserstoffe ausgerichteten Energiesystem bei lediglich jährlich 103 TWh, bei einem auf Wasserstoff ausgerichteten dagegen bei 690 TWh im Jahr.³⁵ Die Bandbreite wird in der nachfolgenden Grafik³⁶ abgebildet:



Auch die Studie von Deutsche Windguard „Erzeugung von Wasserstoff durch Windenergie auf See“ bestätigt die Bandbreite an Auffassungen zum zukünftigen potenziellen Wasserstoffbedarf.³⁷

35 Fraunhofer ISI, [Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland](#), Treibhausgasneutrale Hauptszenarien Modul Energieangebot, Stand: 01.12.2021, S. 15.

36 Kopernikus Projekt Ariadne, [Kurzdossier Wasserstoff](#), Stand: November 2021, Abbildung 3: Bandbreiten der Nutzung von Wasserstoff (a), S. 11.

37 Deutsche Windguard, [Erzeugung von Wasserstoff durch Windenergie auf See](#), Stand: 22.09.2021.

Berücksichtigt wurden hier die Studie „Eine Wasserstoff-Roadmap für Deutschland“ der NOW,³⁸ die Dena-Leitstudie,³⁹ die ISE-Studie „Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem“,⁴⁰ die Studie von Prognos et al., „Klimaneutrales Deutschland 2045“⁴¹ und die Enervis-Studie.⁴²

Die von Deutsche Windguard gefundene Bandbreite weicht von der in der Metastudie Wasserstoff festgestellten Bandbreite (400 bis knapp 800 TWh jährlich) ab. Sie reicht für 2050 von **169 bis 449 TWh** im Jahr und geht damit von einem deutlich niedrigeren Wasserstoffbedarf aus. Die Bandbreite ist in der nachfolgenden Grafik⁴³ dargestellt:

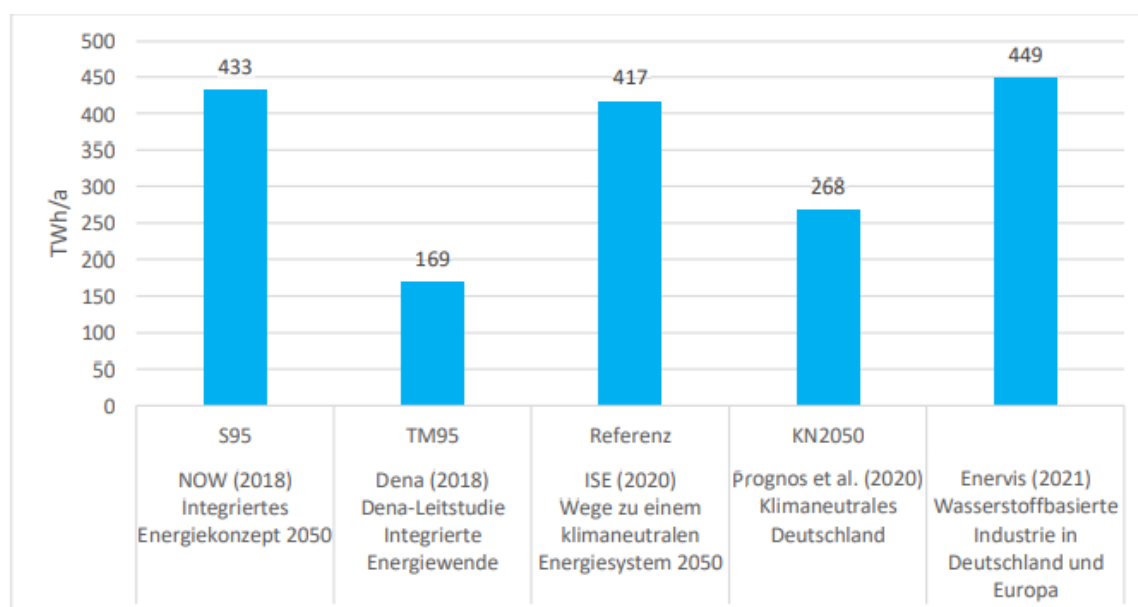


Abbildung 2:
Prognostizierter Wasserstoffbedarf in Deutschland 2050

Allerdings existieren auch Studien, die für 2050 einen Wasserstoffbedarf unterhalb der bisher vorgestellten Spannen prognostizieren. So nimmt bspw. Guidehouse in der Studie „**Gas Decarbonisation Pathways 2020 – 2050**“ für das Konsortium Gas for Climate für 2050 (neben einem Biomethanbedarf) **europaweit** einen Wasserstoffbedarf von **1.710 TWh** an.⁴⁴

38 Vgl. NOW, Rechtliche Rahmenbedingungen für ein integriertes Energiekonzept 2050 und die Einbindung von EE-Kraftstoffen (Fn. 31).

39 Dena-Leitstudie, Integrierte Energiewende (Fn. 16).

40 Fraunhofer ISE, Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem (Fn. 20).

41 Prognos et al., Klimaneutrales Deutschland 2045 (Fn. 17).

42 Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE, Wasserstoffbasierte Industrie in Deutschland und Europa (Fn. 29).

43 Deutsche Windguard, Erzeugung von Wasserstoff durch Windenergie auf See (Fn. 37), S. 9.

44 Guidehouse, [Gas Decarbonisation Pathway 2020-2050](#), Gas for Climate, Stand: April 2020, S. 2.

Hieraus ergäbe sich für Deutschland ein weitaus geringerer Bedarf an Wasserstoff als die für Deutschland angenommene Bandbreite von 400 bis knapp 800 TWh aus der Metastudie Wasserstoff. Der Wasserstoffbedarf wäre auch deutlich niedrigerer als die von Windguard gefundene Spanne von 169 bis 449 TWh im Jahr.

3. Zusammenfassung

Da die Wasserstoffwirtschaft vor dem Markthochlauf steht, sind Einschätzungen zum zukünftigen Bedarf von Wasserstoff mit besonderen Unwägbarkeiten verbunden. Gleichwohl prognostizieren soweit ersichtlich Studien unter Zugrundelegung einer anhaltenden Entwicklung zur Dekarbonisierung und Elektrifizierung mehrheitlich, dass der **Wasserstoffbedarf** Deutschlands einschließlich der durch Wasserstoff produzierten Folgeprodukte im Vergleich zum jetzigen Verbrauch **bis 2030 moderat** und ab 2030 **bis 2050 stark zunehmen** wird.

Im Hinblick auf die Höhe des für **2050** prognostizierten Wasserstoffbedarfs einschließlich der Folgeprodukte werden – ausgehend von einem weitgehend als gesichert erachteten steigenden Bedarf – in den hier berücksichtigten Studien verschiedene Größenordnungen vertreten.

Diese bewegen sich innerhalb einer vergleichsweise großen Bandbreite zwischen **400 bis etwas über 800 TWh im Jahr**⁴⁵ oder aber auf niedrigerem Niveau, etwa in Höhe von **169 bis 449 TWh jährlich**.⁴⁶ Allerdings wurde hier jedenfalls teilweise nur Wasserstoff ohne Folgeprodukte berücksichtigt, so dass die Ergebnisse **bedingt vergleichbar** sind.

Eine **fehlende Vergleichbarkeit** der Studienergebnisse ergibt sich auch dadurch, dass Studien von **unterschiedlichen Grundannahmen** ausgehen. Als Voraussetzung eines steigenden Bedarfs an Wasserstoff und Syntheseprodukten schlechthin werden zwar soweit ersichtlich durchgängig Treibhausgasminderungszielen von mehr als 80 % angenommen. Hiervon ausgehend treffen die Studien allerdings mitunter unterschiedliche sozioökonomische und technologiespezifische Grundannahmen bzw. modellieren unterschiedliche Szenarien. Dies umfasst auch die Frage, welche Nachfragesektoren bei der Bedarfsanalyse einbezogen werden. Die eingeschränkte Vergleichbarkeit trägt in Verbindung mit der eingangs erwähnten dynamischen Entwicklung im Bereich der Wasserstoffwirtschaft dazu bei, dass der zukünftige Bedarf schwer prognostizierbar ist.

45 Metastudie Wasserstoff (Fn. 9), S. 37.

46 Deutsche Windguard, Erzeugung von Wasserstoff durch Windenergie auf See (Fn. 37), S. 2.