

Handlungsempfehlungen für ein nachhaltiges Konjunktur- und Strukturprogramm

Juli 2020



Veröffentlichung	Autoren
Empfehlung für ein nachhaltiges Konjunktur- und Strukturprogramm	Peter Baum (peter.baum@auroraer.com) Antonia Kilavuz (antonia.kilavuz@auroraer.com) Hanns Koenig (hanns.koenig@auroraer.com) Prof. Dr. Andreas Löschel (loeschel@uni-muenster.de) Dr. Benedict Probst (benedict.probst@auroraer.com) Johanna Schiele (johanna.schiele@auroraer.com)

Die Studie wurde im Auftrag der EnBW Energie Baden-Württemberg AG erstellt. Die inhaltliche Urhebererschaft liegt bei Aurora Energy Research. Die Inhalte der Studie müssen nicht in allen Fällen den Positionen der EnBW AG entsprechen.

AURORA ENERGY RESEARCH

Aurora Energy Research ist ein Energiemarktmodellierungs- und -beratungsunternehmen mit Fokus auf die deutschen, europäischen und globalen Energiemärkte. Unsere Analysen unterstützen langfristige strategische Entscheidungen unserer Klienten, darunter die meisten großen deutschen und europäischen Energieversorgungsunternehmen. Unsere Überzeugung ist, dass stringente Modellierung, basierend auf robuster Methodik und detaillierten Daten, tiefgreifende Einblicke in mittel- und langfristige Marktentwicklungen bieten kann. Wir kombinieren innovative Modelle mit einem tiefgreifenden Verständnis von Energie- und Finanzmärkten, um verlässliche, unabhängige Beratung zu bieten. Aurora Energy Research wurde Anfang 2013 von Dieter Helm, Cameron Hepburn und Colin Mayer gegründet, drei Professoren der Universität Oxford, die seit Jahrzehnten Unternehmen und politische Entscheidungsträger beraten.

ALLGEMEINER HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Dieses Dokument wird Ihnen in der vorliegenden Form nur zur Information bereitgestellt und Aurora Energy Research GmbH („Aurora“), seine Geschäftsführer, Mitarbeiter, Vertreter oder verbundene Unternehmen (zusammen nachfolgend als seine „Partner“ bezeichnet), gibt hinsichtlich der Richtigkeit, Verlässlichkeit oder Vollständigkeit weder ausdrücklich noch stillschweigend eine Zusicherung oder Gewährleistung ab. Aurora und seine Partner übernehmen keine Verantwortung und keine Haftung für jedweden Schaden, der aus der Nutzung dieses Dokuments entsteht. Dieses Dokument darf für keinen Zweck herangezogen oder als Grundlage verwendet oder als Ersatz für Ihre eigenen Untersuchungen und fundierten Beurteilungen verwendet werden. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen spiegeln unsere Überzeugungen, Annahmen, Absichten und Erwartungen zum Zeitpunkt des Verfassens dieses Dokuments wider; Änderungen sind vorbehalten. Aurora übernimmt keine Verpflichtung zur Aktualisierung dieser Informationen und beabsichtigt keine solche Aktualisierung.

ZUKUNFTSGERICHTETE AUSSAGEN

Dieses Dokument enthält zukunftsgerichtete Aussagen und Informationen, die Auroras aktuelle Einschätzung hinsichtlich zukünftiger Ereignisse und finanzieller Ergebnisse widerspiegeln. Wörter wie „glauben“, „erwarten“, „planen“, „können“, „werden“, „würden“, „könnten“, „sollten“, „voraussehen“, „schätzen“, „prognostizieren“, „beabsichtigen“, oder „Prognose“ bzw. Varianten dieser Wörter oder anderer ähnlicher Ausdrücke werden eingesetzt, um zukunftsgerichtete Aussagen und Informationen als solche zu kennzeichnen. Tatsächlich eintretende Ergebnisse können sich, da sie bekannten oder unbekannten Risiken und Unsicherheiten unterliegen, von den Erwartungen, die in diesen zukunftsgerichteten Aussagen formuliert oder impliziert sind, wesentlich abweichen. Zu bekannten Risiken und Unsicherheiten gehören unter anderem: vertragliche Risiken, die Bonität von Kunden, die Leistung von Lieferanten und die Verwaltung von Anlagen und Personal; Risiken im Zusammenhang mit finanziellen Faktoren wie der Volatilität von Wechselkursen, der Erhöhung von Zinssätzen, Beschränkungen in Bezug auf den Kapitalzugang sowie Schwankungen auf den globalen Finanzmärkten; mit inländischen und ausländischen staatlichen Vorschriften verbundene Risiken einschließlich Exportkontrollen und wirtschaftlichen Sanktionen und weitere Risiken wie z. B. Rechtsstreitigkeiten. Die oben genannte Liste ist nicht abschließend.



URHEBERRECHT

Dieses Dokument und sein Inhalt (unter anderem der Text, die Abbildungen, Grafiken und Illustrationen) ist urheberrechtlich geschütztes Eigentum von Aurora. Kein Teil dieses Dokuments darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Aurora kopiert, vervielfältigt, verteilt oder in irgendeiner Art und Weise kommerziell genutzt werden.



Inhaltsverzeichnis

1. Executive Summary	4
2. Überblick	8
3. Hintergrund der Studie	12
4. Themenfelder	19
4.1. Grüner Strom: Grundlage für Wettbewerbsfähigkeit und Dekarbonisierung der gesamten Volkswirtschaft	19
4.1.1. Kontext.....	19
4.1.2. Maßnahmen und Wirkung	20
4.2. Steuer- und Abgabenreform für eine sozial gerechte Energiewende.....	26
4.2.1. Kontext.....	26
4.2.2. Maßnahmen und Wirkung	28
4.3. Grüner Wasserstoff	32
4.3.1. Kontext.....	32
4.3.2. Maßnahmen und Wirkung	34
4.4. Dekarbonisierung in der Industrie: Standorte, Arbeitsplätze und Technologieführerschaft sichern	38
4.4.1. Kontext.....	38
4.4.2. Maßnahmen und Wirkung	41
4.5. Elektromobilität.....	45
4.5.1. Kontext.....	45
4.5.1. Maßnahmen und Wirkung	47
4.6. Besser und klimafreundlicher wohnen.....	51
4.6.1. Kontext.....	51
4.6.2. Maßnahmen und Wirkung	56
4.7. Digitalisierung von Planungs- und Genehmigungsverfahren: Energiewende vorantreiben, Verwaltung agiler machen	61
4.7.1. Kontext.....	61
4.7.2. Maßnahmen und Wirkung	63



4.8. Aufholbedarf beim Breitbandausbau – Weg zur Industrie 4.0 und vernetzten Energiewirtschaft verkürzen	66
4.8.1. Kontext.....	66
4.8.2. Maßnahmen und Wirkung	70
4.9. Cybersicherheit: Neue Chancen bringen neue Herausforderungen.....	75
4.9.1. Kontext.....	75
4.9.2. Maßnahmen und Wirkung	78

Abbildungen

Abbildung 1: Zusammenfassung der vorgeschlagenen Maßnahmen	11
Abbildung 2: Bewertungskriterien für Konjunktur- und Reformmaßnahmen.....	16
Abbildung 3: Abschätzung Fiskalmultiplikatoren und der Klimawirkung einzelner Konjunkturmaßnahmen (Hepburn, Stiglitz et al.)	18
Abbildung 4: Bewertungsmatrix für Maßnahmen im Stromsektor	20
Abbildung 5: Mehrinvestitionen zur Erreichung des 65 Prozent-Ziels	21
Abbildung 6: Kurzfristige Mehrinvestitionen in EE-Kapazitäten durch vorgezogene Projekte ..	22
Abbildung 7: Haushaltsstrompreise 1998-2019 und Strompreiszusammensetzung	27
Abbildung 8: Bewertungsmatrix für Maßnahmen zur Steuer- und Umlagenreform	28
Abbildung 9: Implizite CO ₂ -Bepreisung verschiedener Energieträger	29
Abbildung 10: Vorschlag eines EU ETS-Mindestpreis	32
Abbildung 11: Bewertungsmatrix zu grünem Wasserstoff	34
Abbildung 12: Abnahmegarantien für grünen Wasserstoff	35
Abbildung 13: Reinvestitionsbedarf und Beschäftigte in den Sektoren Eisen & Stahl, Grundstoffchemie und Zement (Agora Energiewende, Wuppertal Institut).....	39
Abbildung 14: Bewertungsmatrix für Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Industrie.....	41
Abbildung 15: CO ₂ -Vermeidungskosten für ausgewählte alternative Industrieprozesse.....	43
Abbildung 16: Bewertungsmatrix zur Elektromobilität	47
Abbildung 17: Gebäuderelevanter Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen.....	55
Abbildung 18: Bewertungsmatrix Dekarbonisierung Gebäudesektor	56



Abbildung 19: Bewertungsmatrix Maßnahmen zur Digitalisierung von Planungs- und Genehmigungsverfahren.....	63
Abbildung 20: Entwicklung Breitbandausbau in Deutschland.....	67
Abbildung 21: Breitbandverfügbarkeit nach Gemeindeprägung (Stand Mitte 2019)	68
Abbildung 22: Bewertungsmatrix für Maßnahmen im Bereich Breitbandausbau.....	70
Abbildung 23: Bewertungsmatrix Maßnahmen im Bereich Cybersicherheit	78



1. Executive Summary

Die weitreichenden wirtschaftlichen Folgen der Covid-19-Pandemie führten zu raschen Notmaßnahmen zur Soforthilfe und zu einer Diskussion über ein darauffolgendes Konjunkturprogramm. In dieser Situation skizziert die vorliegende Studie, wie notwendige staatliche Maßnahmen als Chance gewendet werden können, um die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Deutschlands zu stärken und die Grundlagen für eine zukunftsfähige, innovative und nachhaltige Wirtschaft zu legen.



Dafür ist wichtig, das kurzfristig orientierte Ankurbeln der Konjunktur mit einer längerfristigen Perspektive zu verbinden. Durch den Fokus auf zukunftsweisende Infrastrukturen und Wirtschaftszweige kann die deutsche Wirtschaft weit über die aktuelle Krise hinaus gestärkt werden. Mit Blick auf Klimawandel und ambitionierte deutsche und europäische Klimaziele ist langfristige Wettbewerbsfähigkeit ohne Nachhaltigkeit nicht mehr denkbar. Deshalb ist es wichtig, im Zuge des Konjunkturpakets nicht einfach alte Strukturen wiederaufzubauen, sondern die

Rahmenbedingungen für zukünftige Wettbewerbsfähigkeit heute schon mitzudenken. Insbesondere gilt es, jetzt Investitionen zu vermeiden, die in einer nachhaltigen Wirtschaft wertlos sind.

Das vorgeschlagene Paket fokussiert sich vor diesem Hintergrund besonders auf Anreize und Rahmenbedingungen, die private Investitionen in zukunftsweisende Infrastrukturen und Wirtschaftszweige mobilisieren und ermöglichen.

Dabei konzentriert sich das Paket auf Themenbereiche in folgenden drei Kategorien:

- **Saubere Energieversorgung, als Grundlage** einer international wettbewerbsfähigen und nachhaltigen Wirtschaft (Themenbereiche 1-3)
- **Dekarbonisierung der energieverbrauchenden Sektoren** durch gezielte Unterstützung zur Energiewende in Industrie, Mobilität und Wohnen (Themenbereiche 4-6)
- **Flankierende Maßnahmen nachhaltigen Wirtschaftens**, die Digitalisierung voranbringen und Grundlagen dafür schaffen, dass in Deutschland zukünftig besser gearbeitet, gelernt und gelebt wird (Themenbereiche 7-9)

Folgende sechs Schlüsselmaßnahmen sind von besonderer Bedeutung:

Schlüsselmaßnahmen

1. Ausbau der Erneuerbaren Energien auf 65%-Ziel absichern

Das 65%-Ziel ist wesentlich, ist aber noch mit konkreten Maßnahmen zu hinterlegen und auch europäisch zu flankieren.

- Klare und langfristige sowie verbindliche Hinterlegung des Erneuerbaren-Zieles durch Konkretisierung und Erhöhung jährlicher Ausbaukorridore für Wind Onshore, Wind Offshore und PV, um das Ziel von 65% Erneuerbaren-Anteil an der Bruttostromnachfrage in 2030 verlässlich zu erreichen. Dies kann ohne umfangreiche staatliche Mehrausgaben erreicht werden, stimuliert private Investitionen und schafft Arbeitsplätze.
- Die deutsche Ratspräsidentschaft sollte genutzt werden, um den Ausbau der Erneuerbaren grenzüberschreitend voranzutreiben. Ein Schwerpunkt kann hier der Bereich Offshore werden.
- Flächenausbauziele der Länder sind kohärent mit einer Gesamtflächenvorgabe auf Bundesebene zu verknüpfen.
- Die Digitalisierung sollte konsequent genutzt werden, um Planungs- und Genehmigungsverfahren zu straffen, zu vereinfachen und zu optimieren.

2. Wasserstoff – Infrastruktur, Produktion und Nachfrage fördern um den Wandel zu einer Wasserstoffwirtschaft zu beschleunigen

Um den Grundstein für eine Wasserstoff getriebene, klimaneutrale Wirtschaft zu legen, ist es jetzt notwendig die Voraussetzungen dafür auf den Weg zu bringen:

- Über Handelspartnerschaften und internationale Zusammenarbeit können langfristige Investitionssicherheit und niedrige Finanzierungskosten für die Produktion von grünem Wasserstoff in Ländern mit hervorragendem EE-Potenzial geschaffen werden.
- Der Aufbau eines Transport- und Verteilnetz für Wasserstoff sollte angegangen werden, um als Grundlage für die zukünftige Versorgung von Industriestandorten, Kraftwerken und Wärmeversorgung zu dienen.
- Mit einer Quote für Erdgashändler kann die Nachfrage nach CO₂-freiem/(-armen) Wasserstoff planbar angeregt und so das Wachstum des Marktes stimuliert werden.

3. Abgaben- und Steuersystem systematisch auf nachhaltigen Wirtschaftsaufbau ausrichten und Haushalte und KMUs entlasten

Ohne staatlich gesetzte stärkere Anreize im Steuer-/Abgaben und Umlagensystem wird der Umbruch in Richtung Klimaneutralität schwer erreichbar. Erste Schritte hin zu CO₂-orientierten Anreizen sind gemacht, aber noch nicht konsequent zu Ende geführt.

- Die Besteuerung von Energieträgern sollte sich konsequent am CO₂-Gehalt der eingesetzten Kraft- und Brennstoffe ausrichten.
- Dazu ist insbesondere eine Senkung der Stromsteuer von derzeit 2,05 ct/kWh auf das europäisch zulässige Minimum von 0,1 ct/kWh erforderlich - mit einer umgehenden Entlastung für die Verbraucher von rund 6,5 Milliarden Euro pro Jahr.
- Durch einen CO₂-Mindestpreis im EU-ETS kann die Preisvolatilität verringert werden und damit das Finanzierungsrisiko für nachhaltige Investitionen gesenkt werden.

4. Moderne und nachhaltige Infrastrukturen als Katalysator für Klimaneutralität in andere Sektoren

Rahmenbedingungen für den Ausbau nachhaltiger Infrastruktur in den Sektoren Verkehr, sowie Industrie müssen so gestaltet werden, dass staatlicher Investitionsschub durch Konjunkturpakete des Bundes und EU zielgerichtet Wirkung entfalten kann:

- **Elektromobilität:** Beim bedarfsgerechten Ausbau von Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge sollte der Fokus auf Schnellladehubs vor allem im städtischen Raum sowie an Bundesstraßen und Autobahnen gelegt werden. Auch die Ladeinfrastruktur zu Hause und am Arbeitsplatz sollte verstärkt werden.
- **Industrie:** CO₂-neutrale Produktionsprozesse in den Sektoren Eisen & Stahl, Grundstoffchemie und Zement sollen mit Verträgen angereizt werden, die Preisdifferenz bei Investitionen in klimafreundliche Industrien absichern (Carbon Contracts for Difference).

5. Flächendeckender Breitbandausbau als notwendige Bedingung für Energie-, Wärme- und Verkehrswende

Die Aufrechterhaltung des öffentlichen und beruflichen Lebens wäre in Zeiten von Corona ohne ein leistungsfähiges Breitbandnetz nicht möglich gewesen. Geld zum weiteren Ausbau ist nun ausreichend vorhanden. Es kommt jetzt darauf an, die Verwaltungen zu befähigen, dieses auch zielgerichtet einzusetzen.

- Chancen für den Aufbau digitaler und sicherer Infrastruktur und effizienter Prozesse in Verwaltung und Kommunen sollten genutzt werden.
- Wesentlich dabei: Unterstützung von Kommunen bei Planung und Durchführung digitalisierter und automatisierter Planungs- und Genehmigungsverfahren inklusive einer vom IT-Dienstleister des Bundes zur Verfügung gestellten Softwarelösung.
- Zügige Umsetzung der vom BMVI geplanten Graue-Flecken-Förderung sowie zusätzliche Einführung einer nachfrageseitigen Voucher-Förderung (sog. Gigabit-Prämie). Beschleunigung des Glasfaserbreitbandausbaus bis in die Gebäude (FTTB/FTTH) durch die Einführung zusätzlicher Förderprogramme des Bundes.

6. KMUs bei Etablierung und Umsetzung von IT-Sicherheitsstandards unterstützen

Die zunehmende Nutzung digitaler Infrastruktur funktioniert nicht ohne entsprechende Cybersicherheitskonzepte

- Das IT-Sicherheitsgesetz 2.0 für IT-Sicherheitsstandards von KMUs mit kritischer Infrastruktur sollte aktualisiert und zügig umgesetzt werden.
- Das duale Studienangebots im IT-Sicherheitsbereich sollte ausgeweitet werden, um den Fachkräftemangel zu bekämpfen. Wesentlich wird die Einrichtung eines Programms „Duale Studiengänge IT-Sicherheit“ sein, um Unternehmen und Universitäten zur Entwicklung von Studienprogrammen und Einrichtung von Professuren zusammenzuführen.



2. Überblick

Die wirtschaftlichen Folgen der Covid-19-Pandemie für Deutschland sind noch nicht vollständig absehbar, werden aber von verschiedenen Wirtschaftsinstituten mit einer Reduktion von 3-9 Prozent des Bruttoinlandsprodukts beziffert. Die ersten, schnellen Notmaßnahmen wurden direkt verabschiedet und greifen in Deutschland bereits seit Anfang März. Um zur Erholung der Wirtschaft beizutragen und die Dauer der Rezession zu verkürzen, sind jedoch weitere staatliche Maßnahmen unabdingbar. Die vorliegende Studie versteht sich als Beitrag zur Diskussion der weiteren Ausgestaltung dieser Konjunkturmaßnahmen und als Anregung, die nötigen Interventionen mit Weichenstellungen für ein zukunftsweisendes, nachhaltiges und wettbewerbsfähiges Wirtschaften in Deutschland zu verbinden.

Dabei nimmt die Studie das von der Bundesregierung kürzlich verabschiedete Eckpunktepapier geplanter Konjunkturmaßnahmen als Grundlage. Darauf aufbauend machen wir konkrete Vorschläge zur Ausgestaltung sowie zu weiteren längerfristig orientierten Strukturmaßnahmen, die dem Ziel der Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Volkswirtschaft dienen. Dabei konzentriert sich die Studie auf zukunftsweisende Themenfelder – insbesondere den Energiesektor und damit verbundene Sektoren wie Transport und Wärme, sowie die Digitalisierung und die mit ihr verbundene Infrastruktur – und möchte damit eine Agenda für die Zukunft gestalten um den Wettbewerbsstandort Deutschland langfristig zu stärken.

Bei der Auswahl der Maßnahmen legt die Studie ein besonderes Augenmerk darauf, dass Ausgaben und Investitionsanreize nicht nur als kurzfristige Anschübe geplant werden. Vielmehr sollen Lösungen holistisch gedacht werden und so durch das Programm die richtigen Weichen zum Erreichen der Klimaziele, der Unterstützung weiterer Digitalisierung und für eine zukunftsfähige Wirtschaft gestellt werden. Dafür bewerten wir alle Vorschläge nach denselben Kriterien, um Vergleichbarkeit herzustellen: Kurzfristig (bis Ende 2022) wird der Beitrag der Maßnahmen zum **(a) Wirtschaftswachstum durch mobilisierte private Investitionen und direkte Staatsausgaben** bewertet. Um langfristige Beiträge zum Erreichen der Klimaziele, dem Aufbau innovativer, wettbewerbsfähiger Wirtschaftszweige und einer zukunftsfähigen Infrastruktur zu reflektieren, haben wir die Maßnahmen auch mit Blick auf ihr Potenzial, **(b) Arbeitsplätze zu schaffen, (c) innovative Wirtschaftszweige und Infrastrukturausbau voran zu bringen** und **(d) CO₂-Emissionen zu reduzieren**, bewertet.

Insgesamt schlagen wir 28 Maßnahmen in neun Themenfeldern vor. Diese umfassen die folgenden Bereiche:

1. **den Stromsektor**, bei dem der Abbau von Investitionshemmnissen und die Schaffung der richtigen Rahmenbedingungen zum Erreichen des 65 Prozent-Ziels im Mittelpunkt steht,
2. **Energiesteuern- und Abgaben**, mit Ziel der Entlastung von Haushalten und der Einpreiung von CO₂-Emissionen,

3. den Aufbau einer Wasserstoffindustrie, mit Maßnahmen die darauf abzielen, die Infrastruktur und Nachfrage im Inland zu stärken und mittels internationaler Zusammenarbeit eine zukünftig benötigte H₂-Produktion aufzubauen,
4. die Dekarbonisierung der Industrie, darunter die initiale Unterstützung für Investitionen in CO₂-neutrale Produktionsprozesse mit Carbon-CfDs,
5. die weitere Unterstützung der E-Mobilität, mit Fokus auf die Schaffung einer funktional und weitläufig verfügbaren Ladeinfrastruktur als Grundlage der Verkehrswende,
6. die Dekarbonisierung des Gebäudesektors, mit dem Ziel, die Sanierungsrate zu erhöhen und dabei innovative, nachhaltige Technologien wie serielle Sanierung und digitale Gebäudesteuerung zu fördern,
7. die Digitalisierung von administrativen Prozessen, um Genehmigungsverfahren effizienter und partizipativer zu gestalten und andere Maßnahmen zu unterstützen,
8. die Stärkung des Breitbandausbaus, mit dem Ziel, Hindernisse für den universellen Zugang zu Breitbandinternet abzubauen und damit innovative Folgemaßnahmen zu ermöglichen,
9. den Ausbau des Cybersicherheitssektors, als Grundlage für eine digitale und vernetzte Wirtschaft.

Maßnahmen zum Stromsektor, Steuern & Abgaben und Wasserstoff

1. Grüner Strom: Grundlage für Wettbewerbsfähigkeit und Dekarbonisierung der gesamten Volkswirtschaft	2. Steuer- und Abgabenreform für eine sozial gerechte Energiewende	3. Grundlagen für die Wasserstoffwirtschaft jetzt legen
1.1 Ausschreibungen für das 65%-Ziel <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Ausschreibungsmengen für Solar und Wind-an-Land und fester EE-Ausbaupfad 1.2 Flächenverfügbarkeit, Akzeptanz und Genehmigungen für das 65%-Ziel <ul style="list-style-type: none"> • Kompetenzbündelung und Harmonisierung der Ausbauziele auf Länderebene • Straffung von Genehmigungsverfahren • Höhere Standards für Baueinwendungen und rechtlicher Beistand für Bürger 1.3 EE-Ausbau europäisch denken <ul style="list-style-type: none"> • Co-tendering auf EU-Ebene • Weitere Harmonisierung des Offshoreausbaus 	2.1 Energiepreisreform <ul style="list-style-type: none"> • Stromsteuer auf zulässige Minimum senken • CO₂-Steuer auf Brennstoffe nutzen um Umlagen auf Strom zu senken 2.2 Ausweitung des EU-ETS <ul style="list-style-type: none"> • Ab 2030 den Emissionshandel auf alle Sektoren ausweiten 2.3 Einführung eines CO₂-Mindestpreises <ul style="list-style-type: none"> • Mindestpreis unterhalb der erwarteten Preisentwicklung um Investitionssicherheit zu erhöhen 	3.1 Handelspartnerschaften mit Ländern mit besseren EE-Ressourcen <ul style="list-style-type: none"> • Staatliche Absicherung von Grünstromabnahme für H₂-Produktion zur Senkung der Kapitalkosten 3.2 FNB-Infrastruktur <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Startnetzes für die H₂-Fernleitung 3.3 Quoten für Erdgashändler <ul style="list-style-type: none"> • Einführung einer Quote für einen Mindestanteil CO₂-freien/-armen Wasserstoffs • Mindestens 0,5% 2021 und 10% bis 2030

Maßnahmen zur Digitalisierung der Verwaltung, dem Breitbandausbau und zur Cybersicherheit

7. Digitalisierung von Planungs- und Genehmigungsverfahren: Energiewende vorantreiben, Verwaltung agiler machen	8. Aufholbedarf beim Breitbandausbau – Weg zur Industrie 4.0 und der vernetzten Energiewirtschaft verkürzen	9. Cybersicherheit: Neue Chancen bringen neue Herausforderungen
7.1 Baugenehmigungsverfahren digitalisieren <ul style="list-style-type: none"> Angebot einer bundesweiten Standardlösung zur Rahmengenbung (inkl. Einführung digitaler Bauakte, GIS-Datenbank für Tierbestände) Beratung und Software für Kommunen zur Digitalisierung von Baugenehmigungsverfahren 7.2 Innovative und digitale Beteiligungsmodelle fördern <ul style="list-style-type: none"> Formelle Bürgerbeteiligung digital und inklusiv gestalten (Hybridmodell, das jedem Bürger Teilnahme sichert) Förderung informeller E-Partizipation im Vorlauf von Infrastrukturprojekten 	8.1 Prozesse in Ausbauverfahren automatisieren <ul style="list-style-type: none"> Optimisierung und Automatisierung des Antragsverfahrens für Kommunen 8.2 Kompetenzaufbau in Kommunen <ul style="list-style-type: none"> Förderung von „digitalen Kümmerern“ in Kommunen um Breitbandausbau personell zu stärken 8.3 Grundrecht auf schnelles Internet <ul style="list-style-type: none"> Verankerung des Rechts auf schnelles Internet in Verfassung 8.4 Beratung für intelligente Stadtkonzepte <ul style="list-style-type: none"> 200 m EUR Förderung zur Beratung von Kommunen für SmartCity-Konzepte 	9.1 IT-Sicherheitsgesetz 2.0 <ul style="list-style-type: none"> Priorisierung und Verabschiedung des neuen Gesetzes als Grundlage 9.2 IT-Sicherheit in der Wirtschaft <ul style="list-style-type: none"> 500m EUR Zuschuss zur Stärkung von IT-Sicherheit in KMUs Unterstützung von Cybersicherheit als Dienstleistung 9.3 Förderung von Start-Ups und dualen Studiengängen <ul style="list-style-type: none"> Aufbau eines Start-Up-Inkubators zu Cybersicherheit und zusätzliche Förderung von Start-Ups Aufbau dualer Studienangebote zu Cybersicherheit und fächerübergreifende Ausbildung

Maßnahmen zu Industrie, Mobilität und Wohnen

4. Dekarbonisierung in der Industrie: Standorte, Arbeitsplätze und Technologieführerschaft sichern	5. E-Mobilität: Autoland Deutschland – aber zukunftsfähig	6. Besser und klimafreundlicher wohnen
4.1 Pilot Carbon-CfDs <ul style="list-style-type: none"> Projektbezogene Zusicherung eines hohen CO₂-Preises Förderung innovativer, klimaneutraler Investitionen zur Stahl-, Chemie- und Zementproduktion 4.2 EU-beihilferechtliche Absicherung der CCfDs <ul style="list-style-type: none"> Ausnahme der CCfDs von EU-Beihilferecht zu Förderung von klimaneutralen Technologien und Wirtschaftszweigen 4.3 Nachhaltige öffentliche Beschaffung <ul style="list-style-type: none"> Anpassung von Standards zur öffentlichen Beschaffung nach CO₂-Gehalt Abnahmegarantien für Grundstoffprodukte mit CCfDs 	5.1 Förderung öffentliche Schnellladeinfrastruktur <ul style="list-style-type: none"> Jährlich 100 m EUR Bezuschussung zum Ausbau von DC-Ladeinfrastruktur 5.2 Förderung von Ladeinfrastruktur zuhause und am Arbeitsplatz <ul style="list-style-type: none"> Erhöhung der Förderung von privater Ladeinfrastruktur von 50 auf 350 m EUR Bezuschussung für Ladeinfrastruktur am Arbeitsplatz mit bis zu 100 m EUR jährlich 5.3 Intelligente Netze <ul style="list-style-type: none"> Reform zu Ermöglichung flexibler Netzentgelte zur Förderung von smartem Laden 50 m EUR Förderung von Infrastruktur zur Unterstützung netzdienlichen Ladens 	6.1 Steuerabsetzung für Sanierungen ausweiten <ul style="list-style-type: none"> Ausweitung auf vermietete und nicht-Wohngebäude Erhöhung des abschreibbaren Betrags von 20 auf 40% Stärkere Förderung energetischer Baubegleitung 6.2 Serielle Sanierungen fördern <ul style="list-style-type: none"> 400m EUR für F&E zu serieller Sanierung 6.3 CO₂-Schattenpreis für öffentliche Sanierungen <ul style="list-style-type: none"> Miteinberechnung von CO₂-Preis in Bewertung von Sanierungen öffentlicher Gebäude 6.4 Smarte Gebäude fördern <ul style="list-style-type: none"> 200m EUR zur Förderung digitaler Gebäudesteuerung und smarter Wärmepumpen

Bei der Zusammenstellung des Paketes wurde nicht nur die Wirkung der einzelnen Maßnahmen, sondern auch ihre Wechselwirkung berücksichtigt. Als holistisch gedachtes Programm unterstützen sich die Einzelmaßnahmen gegenseitig und können so eine verstärkte gestalterische Wirkung entfalten. Dies ist zum Beispiel beim weiteren Ausbau erneuerbarer Energien als Grundlage für CO₂-neutrale E-Mobilität, Wasserstoffwirtschaft und Dekarbonisierung der Industrie ersichtlich. Genauso kann die verstärkte Digitalisierung Genehmigungsprozesse effizienter und partizipativer gestalten, um bei der Infrastrukturplanung besser und zeitnah zu Ergebnissen zu kommen. Der Ausbau von Breitbandinfrastruktur ermöglicht seinerseits viele Anwendungen, zum Beispiel in der intelligenteren Steuerung von städtischem Verkehr oder in der Flexibilisierung von Arbeitsplätzen. Eine immer stärkere Vernetzung und Zusammenführung von Daten im Bereich Mobilität, Wohnen, Energie und Industrie muss frühzeitig durch die richtige Cybersicherheitsstruktur vorbereitet werden.

Die Maßnahmen können generell in drei Kategorien eingeteilt werden: **a.** die Mobilisierung von privatem Kapital und zusätzlichen Investitionen, **b.** die Reform von administrativen und juristischen Prozessen, sowie **c.** direkte Investitionen von Staatsmitteln. Abbildung 1 zeigt, in welche Kategorie die jeweiligen Maßnahmen fallen.

Kategorisierung der Maßnahmen anhand ihrer Wirkungsart

Kategorisierung der Maßnahme		
a Mobilisierung privater Investitionen b Reform administrativer & juristischer Prozesse c Direkte staatliche Ausgaben		
1) Stromsektor	2) Steuern & Abgaben	3) H₂-Industrie
<ul style="list-style-type: none"> EE-Ausbau 65% a Flächenverfügbarkeit b c EU-Koordination EE a b c 	<ul style="list-style-type: none"> Energiepreisreform a b Ausweitung EU-ETS b EUA Mindestpreis b 	<ul style="list-style-type: none"> Handelspartnerschaften a c H₂-FNB Infrastruktur a Wasserstoffquote b
4) Industrie	5) Elektromobilität	6) Gebäude
<ul style="list-style-type: none"> Pilot CCfDs c EU-Beihilferechtliche Absicherung von CCfDs b Nachhaltige öffentliche Beschaffung c 	<ul style="list-style-type: none"> Schnellladeinfrastruktur a c Ladeinfrastruktur am Arbeitsplatz und privat a c Intelligente Netzentgelte b c 	<ul style="list-style-type: none"> Steuerabsetzbarkeit erhöhen a Serielle Sanierungen c CO₂-Schattenpreise für Sanierungen b Digitale Gebäudesteuerung a c
7) Digitalisierung	8) Breitbandausbau	9) Cybersicherheit
<ul style="list-style-type: none"> Baugenehmigungsverfahren digitalisieren b Innovative Beteiligungskonzepte fördern b c 	<ul style="list-style-type: none"> Automatisierung des Ausbauprozesses b Kommunale Kompetenz stärken b c Grundrecht schnelles Internet b Intelligente Stadtkonzepte a c 	<ul style="list-style-type: none"> IT-Sicherheitsgesetz 2.0 b IT-Sicherheit für KMUs a c Förderung Start-ups und Ausbildung c

Source: Aurora Energy Research

Abbildung 1: Zusammenfassung der vorgeschlagenen Maßnahmen

Das Programm versteht sich explizit nicht als Aufruf zu Mehrausgaben im Energie- und Infrastruktursektor, sondern vielmehr als ein Paket an koordinierten Maßnahmen, das darauf abzielt, teilweise seit langem bestehende Hindernisse und fehlerhafte Anreize abzubauen, und es dem Privatsektor zu ermöglichen, große und zukunftsweisende Investitionen zu tätigen.

Unter **a.** werden insbesondere in den Bereichen EE, Gebäude und H2-Infrastruktur rund **6,0 Milliarden EUR an zusätzlichen privaten Investitionen bis 2022** mobilisiert und über 66 Milliarden EUR bis 2030 ermöglicht. Die Entlastung von Haushalten über die **Reform der Stromsteuer schlägt bis 2022 mit Mindereinnahmen von 19,5 Milliarden EUR** zu Buche, wenn rückwirkend bereits für 2020 umgesetzt. Dies führt aus gesamtwirtschaftlicher Sicht zu einer Stärkung der Nachfrage und zu einer Entlastung insbesondere von sozial schwächeren Haushalten. Zusätzlich beinhaltet das Paket unter **c.** direkte staatliche **Mehrausgaben von rund 4,4 Milliarden EUR bis Ende 2022**, die mit Reformprozessen gekoppelt werden. Auch wenn die Aufwendungen für diese unter **b.** sich nicht direkt quantifizieren lassen, spielen sie eine wichtige Rolle für die Wirkung des Gesamtpakets: **Investitionen, die gegen strukturelle Rahmenbedingungen anlaufen, sind ineffizient** und können höchstens kurzfristige Wirkung entfalten. Hingegen kann die Schaffung von besseren Rahmenbedingungen und effizienteren Prozessen die Wirkung der Investitionen und Anreize verstärken und verlängern.

Durch das Erreichen des 65 Prozent-Ziels (der Bruttostromnachfrage aus Erneuerbaren bis 2030) wird die Grundlage der weiteren Dekarbonisierung anderer Wirtschaftszweige geschaffen. Das vorgeschlagene Paket beinhaltet darauf aufbauend Maßnahmen für Industrie, Gebäude und Transport zur Erreichung der Klimaziele in 2030 und den Aufbau einer kompetitiven Wasserstoffindustrie zur weiteren Dekarbonisierung mit Hinblick auf die angestrebte Klimaneutralität im Jahre 2050.

Das Paket zielt zudem auf die Schaffung von langfristigen Arbeitsplätzen in zukunftsorientierten Wirtschaftszweigen ab. Das Potenzial zur Schaffung von neuen Stellen wird im Rahmen von 200.000 bis 260.000 bemessen. Diese werden schwerpunktmäßig in Sektoren wie der Windindustrie, der Cybersicherheit und der seriellen Gebäudesanierung geschaffen. Durch den Fokus auf die Unterstützung innovativer Wirtschaftszweige ist dies eine generelle Stärkung des Standorts Deutschland weit über die Adressierung der Covid-19-Krise und ihre Folgen hinaus.

3. Hintergrund der Studie

Die wirtschaftlichen Folgen der Covid-19 Krise

Obwohl ihr volles Ausmaß noch nicht absehbar ist, hat sich die Covid-19 Krise bereits jetzt zu einer der größten Herausforderungen des letzten Jahrhunderts entwickelt. Um einen noch drastischeren Verlauf der Gesundheitskrise zu vermeiden, haben Staaten weltweit tiefgreifende Einschnitte in das gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Leben vorgenommen.

Die wirtschaftlichen Folgen der Pandemie, sowie der Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung zeigen sich global. Die Internationale Arbeitsorganisation (IAO) schätzte im April, dass 2,7 Milliarden oder

81 Prozent der weltweit Beschäftigten von Sperrmaßnahmen betroffen waren.¹ Neben direkter Auswirkungen auf nationale Arbeitsmärkte durch Isolationsmaßnahmen dämpfen unterbrochene Lieferketten die Konjunktur weiter. Der Internationale Währungsfonds (IWF) geht vom stärksten Wirtschaftseinbruch seit der Weltwirtschaftskrise in 1929 aus (-3 Prozent Bruttoinlandsprodukt (BIP) weltweit in 2020).²

Deutschland ist mit seiner auf Export ausgerichteten Volkswirtschaft besonders betroffen. Das BIP schrumpfte allein im ersten Quartal um rund 2,2 Prozent³. Für 2020 sagen Institute einen Abschwung zwischen -3 Prozent bis -9 Prozent voraus.^{4,5,6} Damit würden die wirtschaftlichen Folgen der Finanzkrise von 2008 deutlich übertroffen.

Nothilfen, Erholungsmaßnahmen und Reform

Um einen langanhaltenden Abschwung zu vermeiden, werden derzeit deutschland- und europaweit zahlreiche Konjunkturmaßnahmen beschlossen. Typischerweise wird die Reaktion auf die Krise in drei Phasen unterteilt: **Nothilfe**, **Erholung** und **Reform**. Erstere umfasst Maßnahmen wie Kurzarbeitergeld, Bürgschafts- und Zuschussprogramme, die in Deutschland bereits seit Anfang März greifen. Ziel dieser Maßnahmen ist es, kurzfristige Zahlungsunfähigkeit, einen Einbruch der Nachfrage und Massenarbeitslosigkeit zu verhindern. Erholungsmaßnahmen sind ab dem Zeitpunkt möglich, ab dem die Wirtschaft wieder verantwortungsbewusst hochgefahren werden kann. Sie sind darauf ausgerichtet, die Dauer der Wirtschaftskrise zu verkürzen, um eine Verfestigung negativer Wirkungen (sog. Hysterese-Effekte), beispielsweise durch Kapitalstockentwertung und Qualifikationsverluste, zu vermeiden.

Hier ist hervorzuheben, dass sich der Diskurs über fiskalpolitische Erholungsmaßnahmen im Vergleich zur Finanzkrise von 2008 deutlich verändert hat: Heute besteht ein relativ breiter Konsens zur Sinnhaftigkeit ausgabeseitiger fiskalpolitischer Instrumente in einer Rezession. Es geht nicht darum *ob*, sondern *welche* Ausgaben Hebelwirkung entwickeln. Wir argumentieren in der vorliegenden Studie, dass mittelfristige Erholungs- und langfristige Reformmaßnahmen zusammengedacht und an Zielen für eine nachhaltige und zukunftsfähige Wirtschaft ausgerichtet sein müssen.

„Doppelte Dividende“: Zukunftsfähigkeit und Wirtschaftswachstum zusammendenken

Als Folge des wirtschaftlichen Einbruchs werden die weltweiten Treibhausgasemissionen im Jahr 2020 um ca. 8 Prozent oder 2,6 GtCO₂ zurückgehen⁷. Dieser Rückgang ist in absoluten Zahlen

¹ "ILO Monitor: COVID-19 and the world of work. Second Edition" (April 2020)

² IMF: "World Economic Outlook, April 2020: The Great Lockdown" (April 2020)

³ <https://www.destatis.de/EN/Themes/Economy/National-Accounts-Domestic-Product/Tables/gdp-bubbles.html?jsessionid=686FFBDB8C94D00AD1018D7EABE7BDF6.internet874> [abgerufen 29.5.2020]

⁴ IW: "Gewaltiger Einbruch und nur allmähliche Erholung – IW-Konjunkturprognose Frühsommer 2020" (15.5.2020)

⁵ SVR: "Die Gesamtwirtschaftliche Lage Angesichts der Corona-Pandemie – Sondergutachten" (22.3.2020)

⁶ Ifo: "Konjunkturprognose Frühjahr 2020 Update: Schrumpfen der Wirtschaft um 6.6 Prozent am wahrscheinlichsten" (28.5.2020)

⁷ IEA: "Global Energy Review 2020 – The impacts of the Covid 19 crisis on global energy demand and CO2 emissions" (April 2020)

mehr als in jedem anderen Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen⁸. Für die Herausforderung des Klimawandels müsste dies zum Normalzustand werden: der derzeitige Rückgang der weltweiten Treibhausgasemissionen müsste Jahr für Jahr wiederholt werden, um bis 2050 Netto-Null Emissionen und die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen.⁹ Kurzfristig sinkende Emissionen spiegeln dabei keine strukturellen Veränderungen wider – im Gegenteil, ein Zurückspringen oder gar „Nachholen“ der Emissionen ist anzunehmen.

Konjunkturmaßnahmen, die es nicht schaffen, Emissionen und Wirtschaftstätigkeit zu entkoppeln, schöpfen die Möglichkeiten eines durchdachten Erholungsprogramms nicht aus. Wir argumentieren, dass Ausgaben, die Nachhaltigkeit und Wirtschaftswachstum verbinden, Deutschland zu einer schnelleren Erholung verhelfen können und die Wirtschaft langfristig wettbewerbsfähiger und resilienter machen. Neben nachhaltigen Konjunkturmaßnahmen sind im Hinblick auf langfristige Wettbewerbsfähigkeit auch Investitionen in Digitalisierung in den Fokus zu nehmen. Ein immer flexibleres Energiesystem, die angestrebte Sektorenkopplung und Industrie 4.0 machen Breitbandausbau und Cyber-Sicherheit nicht nur im Energiebereich zu Schlüsselthemen.

Maßnahmen kohärent wählen

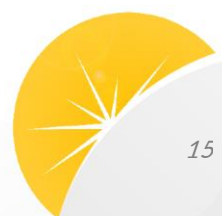
Die Liste möglicher Konjunkturmaßnahmen ist lang und es lassen sich Vertreter für und wider beinahe jede Maßnahme finden – insbesondere, wenn es um staatliche Fördergelder geht. Mit unseren Empfehlungen verfolgen wir zwei Ziele: Statt eine „Liste“ an Maßnahmen vorzuschlagen, betrachten wir Maßnahmenpakete über zusammenhängende Themenfelder, die sich untereinander ergänzen. Nicht nur klassische Konjunkturmaßnahmen, bei denen der Staat Geld in die Hand nimmt, sondern auch Reformen werden betrachtet. Dies erscheint besonders wichtig: Ausgaben, die gegen strukturelle Rahmenbedingungen anlaufen, sind ineffizient und können höchstens kurzfristig Wirkung entfalten. Werden die Klimaziele allerdings mitgedacht, so kann das Post-Corona-Konjunkturprogramm die Möglichkeit bieten, die richtigen Weichen für eine zukunftsfähige Wirtschaft zu stellen. Zweitens wurden alle Vorschläge nach denselben Kriterien bewertet, um Vergleichbarkeit herzustellen (siehe auch Abbildung 2):

Hierzu betrachten wir den kurzfristigen Beitrag (bis Ende 2022) der Maßnahmen zum **(a) Wirtschaftswachstum durch direkte Staatsausgaben und zusätzlich mobilisierte private Investitionen**. Die umfassende volkswirtschaftliche Quantifizierung von fiskalischen Maßnahmen ist komplex und ein wissenschaftlich kontrovers diskutiertes Thema. Diese Debatte ist innerhalb der vorliegenden Studie nicht zu lösen; wo möglich ziehen wir Fiskalmultiplikatoren aus der Literatur heran (siehe Exkurs zu Fiskalmultiplikatoren). Aus unserer Sicht müssen Konjunktur- und Strukturmaßnahmen zusammengedacht werden, um langfristig die Weichen für innovatives Wirtschaften in Deutschland zu stellen, weshalb nicht nur die Höhe des Fiskalmultiplikators relevant für die Maßnahmenauswahl ist. Vielmehr bildet der Beitrag der Maßnahmen für eine mittel- und langfristige Transformation der deutschen Wirtschaft das Hauptkriterium. Dies beinhaltet das Erreichen der Klimaziele, den Aufbau innovativer, wettbewerbsfähiger Wirtschaftszweige und eine zukunftsfähige Infrastruktur, als Grundlage für andere Entwicklungen. Als Kriterien verwenden wir deshalb ihr Potenzial, **(b) Arbeitsplätze zu schaffen, (c) innovative**


⁸ Boden et al., (2017) ; Le Quéré et al. (2018)

⁹ Hepburn, Stiglitz et al.: „Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change?“ (4.5.2020)

Wirtschaftszweige und Infrastrukturausbau voran zu bringen und (d) CO₂-Emissionen zu reduzieren. Ein weiterer Gesichtspunkt ist der holistisch betrachtete Beitrag zur Wirkung des Gesamtpaketes: wir legen besonderen Wert darauf, dass sich Maßnahmen gegenseitig unterstützen und die passenden Rahmenbedingungen für einen strukturellen Wandel schaffen. Zusätzlich zum Wirkungshorizont der Maßnahmen bewerten wir die Komplexität ihrer Umsetzung. Je nach Kontext und Art der Einzelmaßnahme bezieht sich dies auf technische, politische oder administrative Hürden bei der Umsetzung.



Bewertungsmatrix für die einzelnen Themenfelder (1/2)

Dimension	Metrik	Bewertung
Kosten	Aufzuwendende öffentliche Mittel oder Mehrkosten/Investitionen für die Volkswirtschaft	Abschätzung (Spannen) auf Grundlage vorliegender Studien
Wirkung der Maßnahme (wo zutreffend und quantifizierbar)	Wirtschaftswachstum (bis Ende 2022) , basierend auf Wirkung der zusätzlichen Investitionen und der Höhe des Fiskalmultiplikators	<ul style="list-style-type: none"> • Klein • Mittel • Groß <i>Angelehnt an Hepburn et al. (2020)</i>
	 Arbeitsplätze (bis Ende 2030) , Abschätzung geschaffener, längerfristiger Arbeitsplätze auf Basis existierender Studien	<ul style="list-style-type: none"> • Vernachlässigbar (<999) • Mittel (1000-4000) • Groß (>4000)
	Innovation (bis Ende 2030) : qualitative Einschätzung der Innovationskraft der Maßnahme entlang folgender Kriterien:	<ul style="list-style-type: none"> • Klein: Beseitigung von Hemmnissen für existierende Technologien und Wirtschaftszweige • Mittel: Verwendung und Ermöglichung von international best practice und Ausbau existierender Wirtschaftszweige • Groß: Förderung zukunftsweisender Infrastruktur und Technologien und Aufbau neuer Wirtschaftszweige
	CO2-Einsparungen (bis Ende 2030) : Reduktion von CO2-Emissionen im Vergleich zu <i>business-as-usual</i> Annahmen:	<ul style="list-style-type: none"> • Vernachlässigbar (Punktuelle Einzelsparungen und Effizienzerhöhungen oder indirekte Effekte) • Mittel (Kurz- und mittelfristige Einsparungen, die einen signifikanten Beitrag zum Erreichen der Klimaziele 2030 leisten) • Groß (Systemische Weichenstellung mit großem mittel- und langfristigen Einsparungspotenzialen, die den Weg zur CO2-Neutralität in 2050 ermöglichen)

Bewertungsmatrix für die einzelnen Themenfelder (2/2)

Dimension	Metrik	Darstellung
Zeithorizont	Zeitraum, in dem Maßnahmen ihre Wirkung zeigen	Anfangsjahr und zeitlicher Wirkungshorizont
Komplexität bei der Umsetzung	Qualitative Bewertung der Umsetzungsschwierigkeit , je nach Kontext bezogen auf politische, administrative oder technische Hürden	<ul style="list-style-type: none"> ● Niedrig: Lösung erfordert Überwindung kleiner, klar definierter Hürden (z.B. Anreiz zum beschleunigten Wechsel auf bereits existierende Technologie, Überführung und Harmonisierung politischer Einzellösungen, Klärung administrativer Unklarheiten) ● Mittel: Lösung erfordert Überwindung signifikanter, klar definierter Einzelwiderstände (z.B. Ausbau und Förderung existierender Technologielösungen, Überzeugung einzelner, betroffener Stakeholder oder Reformierung existierender administrativer Prozesse) ● Hoch: Lösung beruht auf Überwindung mehrerer, komplexer Widerstände (z.B. Skalierung wenig erprobter Technologie, Widerstand mehrerer Stakeholder oder Neuaufbau und -verteilung administrativer Befugnisse)

Abbildung 2: Bewertungskriterien für Konjunktur- und Reformmaßnahmen

Exkurs: Fiskalmultiplikatoren

Die Grundidee hinter jedem Konjunkturprogramm ist, dass staatliche Ausgaben in Krisenzeiten die Länge und Tiefe des wirtschaftlichen Abschwungs abfedern können. Eines der wichtigsten, aber auch umstrittensten Konzepte ist in diesem Zusammenhang der Fiskalmultiplikator. Fiskalmultiplikatoren sollen die Auswirkungen diskretionärer Fiskalpolitik auf die nationale Produktion messen. Sie sind in der Regel als das Verhältnis einer Veränderung in der Produktion (BIP) zu einer exogenen Veränderung des fiskalischen Defizits definiert¹⁰. Um die Sinnhaftigkeit groß angelegter fiskalischer Maßnahmen zu beurteilen, ist es entscheidend, die Beziehung zwischen den beiden Variablen so gut wie möglich abschätzen zu können. Der Gesetzgeber muss also zwischen einer höheren Verschuldung und geringeren Wirtschaftsimpuls abwägen.

Trotz ihrer Relevanz sind Aussagen über Fiskalmultiplikatoren oft umstritten, da sie empirisch schwer zu beziffern sind. Es ist komplex, die Auswirkung einer fiskalischen Maßnahme auf das BIP zu isolieren, da sich BIP und Ausgaben über Zeit gegenseitig beeinflussen. Studien zur Größe der Fiskalmultiplikatoren beschränken sich daher in der Regel auf exogene fiskalische Schocks. Insbesondere seit der Finanzkrise nach 2008 hat sich die Studienlage verbessert.

Es besteht ein relativ breiter Konsens darüber, dass¹¹:

- öffentliche Investitionen in Phasen eines Abschwungs höhere Effekte als in normalen Zeiten haben,
- ausgabenseitige Maßnahmen tendenziell einen höheren Effekt haben als einnahmenseitige Maßnahmen und
- die Geschwindigkeit der Maßnahme entscheidend ist.

Wir beziehen uns bei der Quantifizierung der Hebelwirkung unserer Maßnahmen auf Studien zu Fiskalmultiplikatoren, sind uns aber auch der oben beschriebenen Unschärfen und Einschränkungen bewusst. Einer der Gründer Auroras, Cameron Hepburn, hat jüngst mit dem Nobelpreisträger Joseph Stiglitz und Sir Nicolas Stern ein Papier veröffentlicht, das empirische Studien und Expertenwissen kombiniert und aus unserer Sicht einen sinnvollen Ansatz zur Bewertung bietet (siehe Abbildung 3). Für die Studie wurden im April 2020 231 Beamte aus Finanzministerien, Zentralbanken und andere Ökonomen aus 53 Ländern, darunter alle G20-Staaten befragt, um ihre Perspektiven für Konjunkturpakete im Rahmen der Covid-19 Krise zu ermitteln¹². Auch auf diese Studie beziehen wir uns in unserer Bewertung der Hebelwirkung einzelner Maßnahmen.

Des Weiteren sind nicht alle Forschungsergebnisse aus der Krise nach 2008 auf die Covid-19 Krise zu übertragen. Erstens könnte höhere Unsicherheit über die Länge der Gesundheitskrise zu

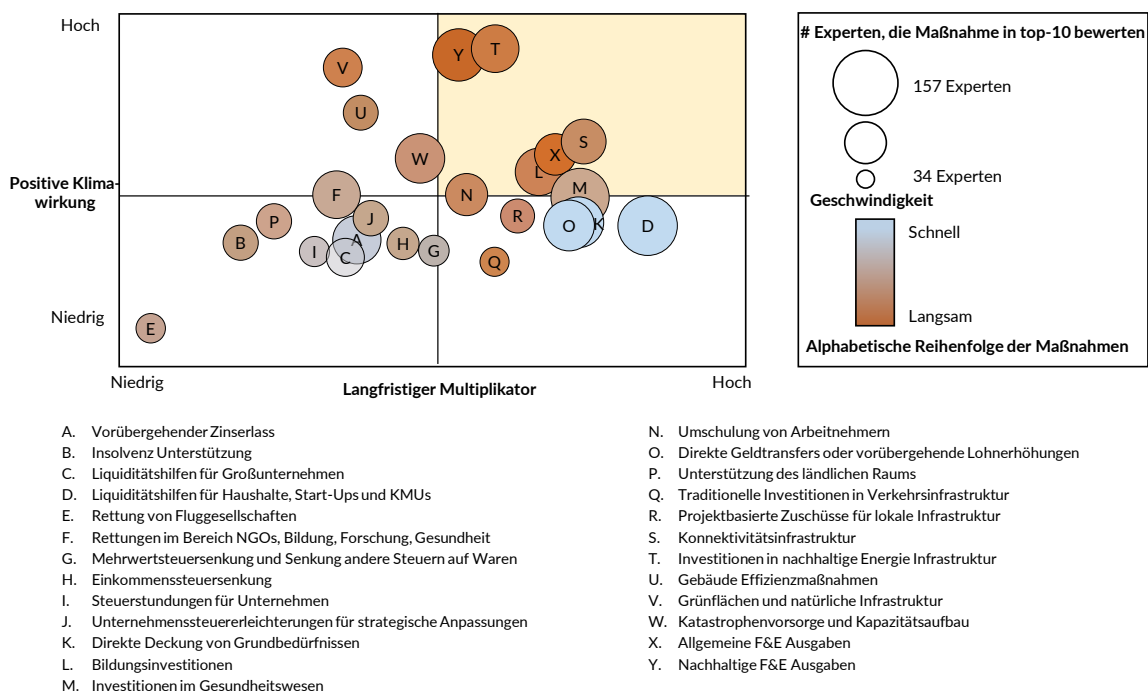
¹⁰ IMF: "Fiscal Multipliers: Size, Determinants, and Use in Macroeconomic Projections" (2014)

¹¹ Z.B. Quantitative Literatúrauswertung von 98 empirischen Studien mit über 1800 Multiplikatorschätzungen: Gechert und Rannenberg (2018)

¹² Hepburn, Stiglitz et al.: "Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change?" (April 2020)

vorsichtigerem Konsum- und Sparverhalten führen. Zweitens werden Erwartungen von Anlegern in der Covid-19 Krise nicht nur durch Fiskalmaßnahmen, sondern auch Gesundheitsrisiken beeinflusst. Und Drittens wird es auch mittelfristig Bereiche geben, in denen Finanzanreize aufgrund gesundheitsbedingter Einschränkungen nur sehr begrenzt möglich sind – z.B. Tourismus und Gastronomie.

Multiplikatoren werden kontrovers diskutiert – Studien zur 2008er Krise konnten teilweise empirischen Konsens herstellen



Source: Stiglitz, Hepburn, Stern et al. (2020)

Abbildung 3: Abschätzung Fiskalmultiplikatoren und der Klimawirkung einzelner Konjunkturmaßnahmen (Hepburn, Stiglitz et al.)

4. Themenfelder

4.1. Grüner Strom: Grundlage für Wettbewerbsfähigkeit und Dekarbonisierung der gesamten Volkswirtschaft

4.1.1. Kontext

Die fortschreitende Dekarbonisierung des Stromsektors bildet die Grundlage für Klimaneutralität in allen anderen Sektoren. Die sich bereits abzeichnende erhebliche Elektrifizierung der Gebäude- und Mobilitätssektoren, sowie die zu erwartende Nachfrage nach grünem Wasserstoff für Industrieprozesse machen eine signifikante Ausweitung der erneuerbaren Stromerzeugung in Deutschland unabdingbar. Schon vor der Covid-19 Krise gab es keinen konkreten Umsetzungsplan für die Erreichung des 2030-Ziels von 65 Prozent EE-Produktion an der Brutto-Stromnachfrage. Insbesondere der Zubau der Windkraft an Land hat sich in den letzten Jahren drastisch verlangsamt. Mit 1078 MW lag der Zubau im Jahr 2019 um 55 Prozent geringer als 2018 und um 80 Prozent geringer als 2017. Das entspricht dem niedrigsten jährlichen Zubau seit Einführung des EEG im Jahr 2000.¹³ Hauptgründe hierfür waren Klagen, langsame Genehmigungsverfahren und Unsicherheit über Flächenverfügbarkeit.

Die Covid-19 Krise verschärft die Situation weiter: Die Europäische Kommission geht von einem Einbruch der europaweiten Wind- und Solarmärkte um 20-33 Prozent aus.¹⁴ Unterbrechungen von Lieferketten, Projektverzögerungen und erschwerte Finanzierungsbedingungen kommen also zu den bereits existierenden Problemen hinzu. Gleichzeitig böte ein verstärkter EE-Ausbau konjunkturelle Chancen. Infrastrukturprojekte haben in Krisenzeiten generell einen stark positiven Effekt auf die Konjunktur (hohe Fiskalmultiplikatoren). Clemens et al. (2019) schätzen, dass diese in Deutschland derzeit noch ausgeprägter sind als im Rest des EU-Raums.¹⁵ Deutschland nimmt außerdem international eine führende Rolle in der Windindustrie ein. Große Teile der Wertschöpfungskette liegen im Land – 2019 waren rund 64.000¹⁶ Fachkräfte im Kernbereich Wind an Land und 24.000¹⁷ im Kernbereich Wind auf See beschäftigt. Die IRENA schätzt den weiteren Beschäftigtenkreis in der Windbranche auf 140.800.¹⁸ Für weitere Einsichten zu Arbeitsplatzmultiplikatoren im Vergleich zwischen grüner und fossiler Infrastruktur, siehe 4.1.2.

Vor dem Hintergrund des Europäischen Green Deals und der potentiellen Anhebung der EU-CO₂-Reduktionsziele von -40 Prozent auf -50 bis -55 Prozent stellt sich außerdem die Frage, ob nicht

¹³ BWE: "Windenergie and Land – Historischen Tiefstand durch mehr Genehmigungen und Flächen schnellstmöglich überwinden" (28.1.2020)

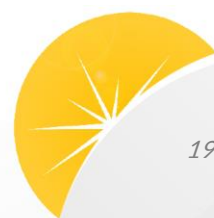
¹⁴ https://www.euractiv.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/05/Green_recovery_plan.pdf [abgerufen 3.6.2020]

¹⁵ Clemens et al.: „Öffentliche Investitionen sind wichtige Voraussetzung für privatwirtschaftliche Aktivität“ (2019)

¹⁶ Prognos: „Beschäftigung und Wertschöpfung der deutschen Onshore-Windindustrie“ (2019)

¹⁷ Trend:research: „Wertschöpfung der Offshore-Windenergie in Deutschland“ (2019)

¹⁸ IRENA: "Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2019" (2019)



auch das 65 Prozent-Ziel der deutschen Regierung in absehbarer Zeit nach oben angepasst werden muss. Diese Überlegung stärkt die Notwendigkeit der hier aufgeführten Maßnahmen.

4.1.2. Maßnahmen und Wirkung

Bewertungsmatrix für Maßnahmen im Stromsektor

	1: EE-Ausbau auf 65% in 2030	2: Flächenverfügbarkeit für 65% Ausbau sichern	3: Europäische Koordination
Kosten	+ 2.5 Milliarden EUR bis 2022 + 12.5 Milliarden EUR CAPEX Investments bis 2025	+ 10 Millionen F&E Unterstützung NaT-Off 2020-2022 + 5 Millionen EUR/Jahr für Bündelung und zusätzliche personelle Ausstattung in Genehmigungsbehörden	EIB-Co-tendering 2020-2022: ohne Zusatzkosten + 10 Millionen Finanzierung Frühphase Hybrid Projekte Nordsee / Netzplanung BalticIntegrid
Wirtschaftswachstum:			
Arbeitsplätze:			
Innovation:			
CO ₂ -Einsparung:			
Zeithorizont	2020-2030+	2020-2025	2020-2025
Umsetzungsschwierigkeit			

Quelle: Aurora Energy Research

Abbildung 4: Bewertungsmatrix für Maßnahmen im Stromsektor

MN1: Das 65 Prozent-Ziel sichern – Ausschreibungsmengen anpassen

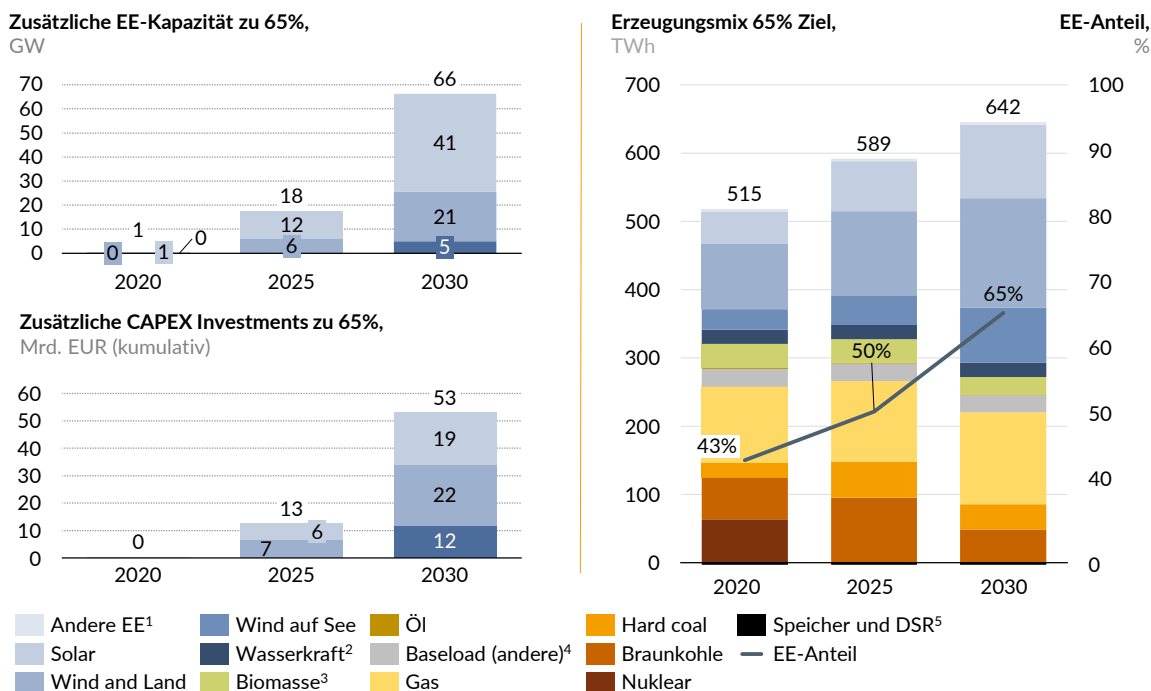
Um mindestens das 65 Prozent-Ziel sicher zu erreichen, müssen die Ausschreibungsmengen angepasst werden. Im Vergleich zu den derzeit gesetzlich gesicherten Ausbaukorridoren ist bis 2030 ein zusätzlicher Zubau von 41 GW Solarenergie und 21 GW Wind an Land nötig.¹⁹ Die bereits beschlossene Anhebung der Wind auf See Kapazitäten von 15GW auf 20GW in 2030²⁰ muss ebenfalls erreicht werden. Unsere Modellierung zeigt, dass das 65Prozent-Ziel ohne zusätzliche Ausschreibungen um rund 14 Prozentpunkte verfehlt würde. Auch mit Blick auf den

¹⁹ Der Zubau errechnet sich auf Basis von Aurora Modellierung vom April 2020. Zusätzliche Kapazitäten beziehen sich auf die Baseline der im EEG festgeschriebenen Ausbaupfade. Von der Erhöhung des Wind auf See Ziels von 15GW auf 20 GW in 2030 wird ausgegangen.

²⁰ <https://www.rechargenews.com/wind/german-states-eye-hydrogen-use-in-deal-with-berlin-for-20gw-offshore-wind/2-1-806262> [abgerufen 11.6.2020]

beschlossenen Kohleausstieg ist eine Festschreibung der EE-Ziele entscheidend: Der Kohleausstieg führt tendenziell zu höheren Strompreisen, durch eine Verkürzung der Merit Order am Strommarkt. Der verstärkte Ausbau der EE-Kapazität auf 65 Prozent wirkt dem entgegen, was die beiden Maßnahmen erst als Paket auch vor Endkunden und Industrie vertretbar macht.

Zur Erreichung des 65%-Ziels fielen rund 12,5 Milliarden an (privaten) Mehrinvestitionen bis 2025 an



1) Inkl. Erneuerbare Gase, 2) exkl. Pumpspeicher 3) Inkl. Biogas, 4) Inkl. Müllverbrennung und thermale Industriekraftwerke 5) Inkl. Pumpspeicher

Quelle: Aurora Energy Research

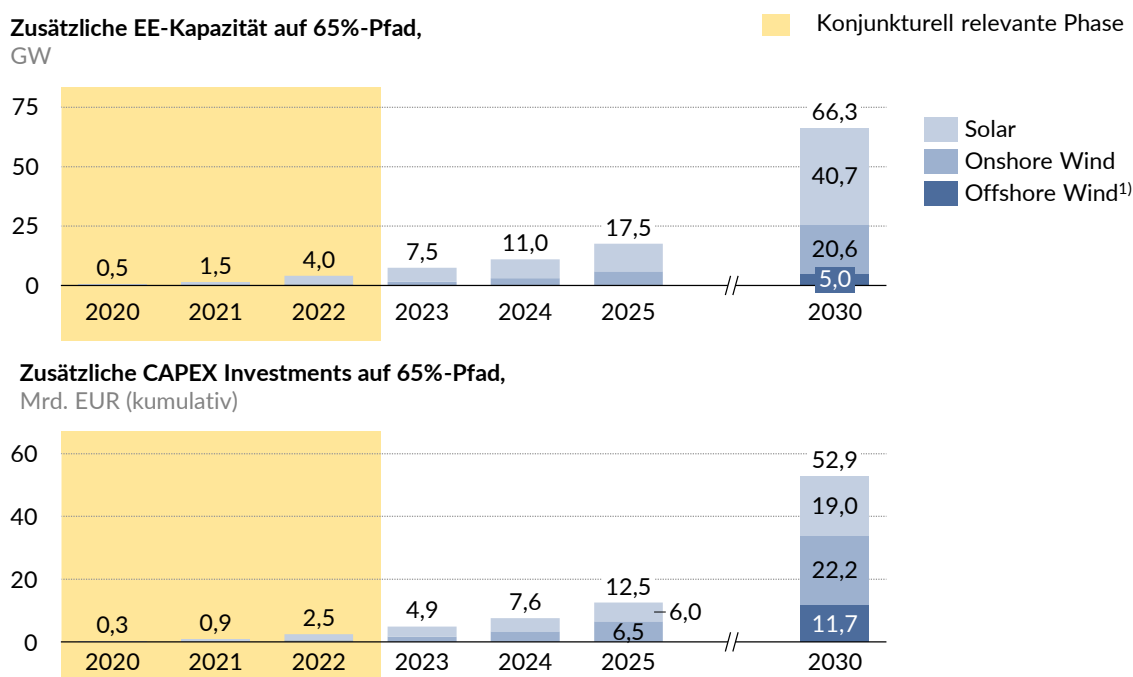
Abbildung 5: Mehrinvestitionen zur Erreichung des 65 Prozent-Ziels

Bemerkenswert ist, dass der weitere Ausbau der Erneuerbaren nicht durch direkte staatliche Ausgaben, sondern durch Ermöglichung privater Investitionen erreicht werden. Erneuerbare in Deutschland, die mit langfristigen Abnahmeverträgen, etwa unter dem EEG, ausgestattet werden, erreichen Kostenparität mit dem Strommarkt. Von staatlicher Seite wird daher nur die „implizite“ Subvention der Haftungsgarantie benötigt. „Kosten“ beziehen sich hier daher auf angereizte private Mehrinvestitionen. Insbesondere kurzfristige Mehrinvestitionen sind aus konjunktureller Sicht relevant: Aufgrund der Unterzeichnung von Windausschreibungen und der schwierigen Genehmigungslage, gehen wir nicht davon aus, dass viele zusätzliche Wind an Land Projekte zeitlich vorgezogen werden können. Ein vorgezogener zusätzlicher Solarausbau bietet daher die beste Möglichkeit für kurzfristige Mehrinvestitionen. Bis Ende 2022 sehen wir Potenzial

von 3.5 GW zusätzlicher Solar- und 0.5GW zusätzlicher Wind an Land Kapazität. Mit diesem Zubau würden zusätzliche CAPEX-Investitionen von 2.5 Milliarden Euro realisiert werden (siehe Abbildung 6). Auf diese Investitionen kann mit einem hohen Fiskalmultiplikator für grüne Infrastruktur gerechnet werden. Auf die nach 2022 anfallende Investitionen lässt sich kein robuster Multiplikator abschätzen. Voraussetzung ist die rechtliche Umsetzung der Abschaffung des Solardeckels²¹ sowie eine Erhöhung der Ausschreibungsmengen (siehe Abbildung 6).

Auch im Hinblick auf Arbeitsplätze ist eine Festlegung auf das 65 Prozent-Ziel lohnend. Garrett-Peltier (2017) geht von rund 8 Arbeitsplätzen pro 1 Millionen EUR in erneuerbare Energieprojekte aus.²² Bei durchschnittlich 4.8 Milliarden zusätzlichen jährlichen Investitionen wären im Schnitt mit mehr als 38.000 Vollzeitarbeitsplätzen für die Jahre bis 2030 zu rechnen. Generell hätte ein europaweit verstärkter EE-Ausbau Synergieeffekte für die einzelnen Länder. Je größer der Teil der Wertschöpfungskette, der im europäischen „Inland“ liegt, desto höher die anzuwendenden Job-Multiplikatoren.

Zur Erreichung des 65%-Ziels fallen rund 2,5 Mrd. bis 2022 und 12,5 Mrd. bis 2025 an (privaten) Mehrinvestitionen an



1) Die Kosten für 5GW zusätzliche Wind auf See Kapazität werden mit einbezogen, um die beschlossene Erhöhung des Wind auf See Ziels für 2030 von 15GW auf 20 GW abzubilden

Quelle: Aurora Energy Research

Abbildung 6: Kurzfristige Mehrinvestitionen in EE-Kapazitäten durch vorgezogene Projekte

²¹ Zur Verfassungsklage gegen den Solardeckel siehe <https://www.mdr.de/nachrichten/politik/inland/solarunternehmen-verfassungsbeschwerde-aufhebung-solardeckel-100.html> [abgerufen 11.6.2020]

²² Garrett-Peltier: „Green versus brown: Comparing the employment impacts of energy efficiency, renewable energy, and fossil fuels using an input-output model“ (2017)

Die Umsetzungsschwierigkeit der Maßnahme schätzen wir als Mittelhoch ein. Aus unserer Sicht ist die politische Einigung auf ein sicheres Erreichen des 65 Prozent-Ziels schwierig, aber absehbar. Das Ziel ist bereits im Koalitionsvertrag enthalten und auch im Rahmen des Kohleausstiegs und des European Green Deals wird ein Zurückrudern schwer zu verteidigen. Größere Schwierigkeiten als bei der bindenden Festlegung auf Ausschreibungsmengen sehen wir in der praktischen Umsetzung der Ausbauziele:

MN2: Das 65 Prozent-Ziel realisieren – Flächenverfügbarkeit, Akzeptanz und Genehmigungsverfahren

Neben den reinen Ausbaumengen ist die *praktische* Umsetzung der EE-Ziele entscheidend und der schwierigere Teil der Maßnahme. Trotz der Koalitionsentscheidung vom 18.5.2020 zur Aufhebung des Solardeckels und gegen eine nationalen 1000m-Abstandsregel, bleiben entscheidende Hürden bestehen. Diese beziehen sich vor allem auf Flächenverfügbarkeit und der eng damit verbunden sozialer Akzeptanz für dezentrale Energieinfrastrukturprojekte, sowie langsame Genehmigungsverfahren.

Die erzielte Einigung, keine nationale 1000m-Abstandsregel zwischen Windkraftanlagen und Siedlungen einzuführen, verschärft das Ausbauproblem zwar vorerst nicht weiter, löst es aber nicht. Die Öffnungsklausel verschiebt die Entscheidung zu Abstandsregelungen in die Länder, und riskiert damit weiterhin den Ausbau der Erneuerbaren auf 65 Prozent. **Ein Mechanismus, der die einzelnen Länderziele mit dem übergreifenden Ausbauziel in Einklang bringt, ist daher wichtig.** Dies könnte einerseits als Flächenzielvorgabe des Bundes an die Länder gestaltet werden. Sollte diese Lösung politisch nicht machbar sein, kann eine föderale Verhandlungslösung zwischen den einzelnen Bundesländern angestrebt werden, bei der die Bundesregierung die mindestens benötigte Gesamtfläche vorgibt. Hauptkriterium sollte eine schnelle Lösung sein: Neben der tatsächlichen Flächeneinschränkung ist es vor allem Unsicherheit für Projektentwickler, die das Investitionsklima belastet. Pauschale Flächenausschlüsse durch Bundesländer müssen außerdem auf ein Minimum beschränkt werden.

Im Hinblick auf die Zeitkomponente von verstärktem Windausbau als Konjunkturmaßnahme, aber auch von Genehmigungsverfahren als genereller Ausbauhürde, steht vor allem die Dauer der Verfahren im Mittelpunkt. Diese hat sich in den letzten Jahren vervierfacht, von rund einem halben Jahr auf über zwei Jahre.²³ Hauptgründe für Verzögerungen sind:

1. Dauer der BImSchG-Genehmigungen durch Verfahrensaufbau, fehlende personelle Ausstattung und Routinen in Behörden, Unsicherheiten und unterschiedlichen Interpretationen bei Auslegung z.B. der Natur- und Artenschutzvorgaben
2. Erhöhtes Klageaufkommen gegen Bauprojekte. Zwischen 2014 und Q2 2019 etwa wurden in einer Stichprobe der Fachagentur Wind rund 20 Prozent der Windkraftprojekte an Land beklagt. Die durchschnittliche Verfahrensdauer lag bei 21.6 Monaten.

²³ Patrick Graichen, Agora Energiewende ([abgerufen 3.6.2020])



Vor dem Hintergrund der Stärkung lokaler Akzeptanz von EE-Projekten ist das **Eckpunktepapier des BMWi²⁴ zur stärkeren Beteiligung von Bürgern und Kommunen grundsätzlich begrüßenswert**. Der Vorschlag sieht vor, dass Betreiber zwischen einer höheren Abgabe und der Zurverfügungstellung eines vergünstigten Bürgerstromtarifs in Kombination mit einer niedrigeren Abgabe wählen können.²⁵ Prüfwert wäre, wie der Vorschlag mit einer möglichst geringen Verzerrung in den Auktionen implementiert werden kann, z.B. über die Berechnung der Abgabe anhand der Umsätze, anstatt auf Grundlage der erzeugten kWh. Zusätzlich schlagen wir eine Kombination von kurz- und langfristigen Maßnahmen vor um Genehmigungsprozesse zu beschleunigen und Klagen zu vermeiden:

Kurzfristig müssen existierende Verfahren gestrafft und vereinfacht werden. Die bessere personelle und technische Ausstattung von Genehmigungsbehörden und TÖB ist eine notwendige Voraussetzung hierfür (siehe unten). Weiterhin sollte mehr Planungssicherheit bezüglich der beizubringenden Unterlagen durch den Antragsteller geschaffen werden. Trägerbehörden und TÖBs sollten dem Antragsteller zwei Wochen vor der Vorantragskonferenz eine final verbindliche Aufstellung beizubringender Unterlagen zukommen lassen. Nur auf diese Aufstellung sollte sich die Vollständigkeitsprüfung nach §7 der 9. BImSchV beziehen, um langwierige Nachreichungsanträge zu verhindern. Weiterhin ist nach Bestätigung der Vollständigkeit des Antrags eine Bearbeitungsfrist durch die relevante Behörde wünschenswert. Diese sollte bei 6-7 Monaten für reguläre Anträge und drei Monaten für vereinfachte Verfahren liegen.

Mittelfristig ist eine Bündelung der Verfahren auf Länderebene anzustreben (die Digitalisierung von Genehmigungsverfahren wird als separates Thema in Kapitel 4.7 behandelt). Oft besteht in lokalen Genehmigungsbehörden keine ausreichende Routine mit dem Verfahren. Die bessere behördliche Ausstattung ist außerdem bei einer Bündelung der Verfahren günstiger umzusetzen.

Die zusätzliche personelle Ausstattung und mittelfristige Bündelung von Genehmigungsbehörden auf Länderebene würden rund 5 Millionen EUR/Jahr kosten. Öffentlicher Kapazitätsausbau hat niedrigere Fiskalmultiplikatoren als andere Bereiche. Dennoch ist die Maßnahme eine wichtige Voraussetzung, um Umsetzungsschwierigkeiten des 65 Prozent-Ziels zu verringern. Eine teilweise Alternative zu Neueinstellungen wäre, die Covid-19 Krise als passenden Zeitraum für (Um)Schulungen und Fortbildungen zu nutzen.

Zuletzt sollten **Qualitätsstandards für Einwendungen Dritter gegen Bauvorhaben festgesetzt werden**. Um hier eine juristische Benachteiligung von einzelnen Bürgern gegenüber größeren Firmen zu vermeiden, schlagen wir vor, einen Teil des zusätzlichen Personals in den zentralen Genehmigungsbehörden durch Juristen zu stellen. Diese können, analog zu vom Staat gestellten Zwangsverteidigern, Bürgern und Bürgerinitiativen kostenlos helfen, ihre Einwände nach den verschärften Standards anzubringen.

²⁴ https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/eckpunktepapier-finanzielle-beteiligung.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [abgerufen 2.6.2020]

²⁵ 0.2ct/kWh oder Zurverfügungstellung eines Grünstromtarifs von max. 90Prozent der Kosten des örtlichen Grundversorgertarifs plus eine Abgabe von 0.1ct/kWh. Anlagen, die ab 2021 in Betrieb gehen und EEG-Förderung beziehen würden betroffen. Bei Nichterfüllung Sanktion von 0.25ct/kWh.



Im Hinblick auf die Flächenverfügbarkeit für Wind auf See ist die Umsetzung des beschlossenen 20GW Ziels entscheidend. Das BSH will bereits bis Ende des Jahres die erforderlichen Flächen ausweisen. Insbesondere der Netzausbau wird kritisch für die Verwirklichung des Ausbauziels werden. Bis 2030 müssen 14 neue Offshore-Anbindungsleitungen in Betrieb genommen werden. Die ÜNBs müssen Szenario A im NEP 2019 gegenüber den weniger ambitionierten Szenarien B und C umsetzen.

Neben einer engen Verfolgung der Controlling Zeitpläne²⁶ für den geplanten Offshore Ausbau, sehen wir Potential in einer **Verzahnung von verstärktem Ausbau und Forschungsprojekten**. Die Erhöhung der Ausbauziele auf 20GW sollte mit einer verstärkten Förderung des Nationalen Offshore Testfelds (NaT-Off) einhergehen. Insbesondere Pilotprojekte zur Kopplung von Windkraftanlagen mit Speichern sowie Elektrolyseuren zur Wasserstofferzeugung sollten gefördert werden.

Wir rechnen hier mit 10 Millionen EUR staatlicher Unterstützung bis 2022 für Forschungsprojekte im Rahmen des Nationalen Offshore Testfelds. Auf diese Kosten kann ein F&E Multiplikator von rund 1,5 angewandt werden. Die Maßnahme hätte positive Auswirkung auf Innovation in Deutschland. Wir schlagen die spezifische F&E Förderung von Wind auf See vor, um einerseits den bereits existierenden Technologievorsprung zu unterfüttern. Andererseits kann so in Kombination mit den unter 4.2 aufgelisteten Maßnahmen zum Aufbau einer deutschen Wasserstoffindustrie beigetragen werden. Die Maßnahme integriert sich in die separate Ausweisung von Flächen für Offshore-Produktion von Wasserstoff bzw. PtX wie in der nationalen Wasserstoffstrategie angekündigt.²⁷

MN3: EE-Ausbau im europäischen Kontext denken

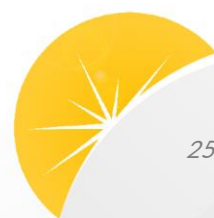
Mit dem European Green Deal steht auch auf europäischer Ebene die Vereinbarung von wirtschaftlichen- und Klimazielen im Mittelpunkt. Das im Kommissions-Entwurf für ein Corona Erholungspaket angedachte „co-tendering“²⁸, bei dem die EIB nationale Ausschreibungsziele für einen Zeitraum von 2 Jahren ein-zu-eins bis zu einem Gesamtvolumen von 10 Milliarden EUR ergänzt, könnte zur Erreichung des 65 Prozent-Ziels in Deutschland einen Beitrag leisten und in anderen EU-Staaten, die bislang weniger Erneuerbare an Netz gebracht haben, wichtige Impulse setzen. Alternativ kann EU-Förderung durch direkte europäische EE-Ausschreibungen genutzt werden. Außerdem ist der weitere Ausbau von Interkonnektoren auf europäischer Ebene eine Priorität, die sowohl die Versorgungssicherheit stärken als auch die Integration von Erneuerbaren Energien erleichtern kann (im Folgenden für Offshore Wind beschrieben).

Im Bereich Offshore ist die langfristige Planbarkeit von Flächen und Kapazitäten über 2030 hinaus wichtig und muss in Kooperation mit den Nachbarländern stattfinden. „Hybride“ Netz- und Ausbauprojekte zwischen Anrainerstaaten sind bereits jetzt in der Planung.

²⁶ Controlling Zeipläne Offshore: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/C-D/controlling-zeitplaene-offshore-vorhaben.pdf?__blob=publicationFile&v=8 [abgerufen 11.6.2020]

²⁷ BMWi: „Die Nationale Wasserstoffstrategie“ (10.6.2020)

²⁸ <https://www.greentechmedia.com/articles/read/a-green-hydrogen-cfd-and-eu-wide-renewables-tenders-leak-lifts-lid-on-eus-green-deal> [abgerufen 2.6.2020]



Die Vorteile von hybriden Offshore Projekten sind Kosteneinsparungen bei der Projektentwicklung und Wartung, mehr Flexibilität für Stromnetzte durch Verbindung von Windfarmen mit mehreren Ländern und bessere Raumnutzung zwischen Anrainerstaaten. Hier teilt die North Seas Energy Cooperation unter anderem seit 2016 „best practices“ zur gemeinsamen Regulierung und Planung von Offshore-Windparks. Auch die gemeinsame Planung und Koordinierung des Offshore Netzausbau ist eine Priorität, die nicht nur auf TSO- sondern auf Regierungsebene behandelt werden muss. In der Nordsee hat Deutschland dieses Jahr den Vorsitz der North Seas Energy Cooperation übernommen und kann diesen nutzen um das Thema Offshore Wind auch als einen Schwerpunkt seiner EU-Ratspräsidentschaft voranzutreiben. Z.B. können europäische und deutsche Finanzgarantien die Kosten für risikoreichere Hybrid-Projekte senken und so den europaweiten EE-Ausbau schneller voranbringen. Ein weiterer Fokus sollte auf dem Abbau von regulatorischen Hürden liegen:

- Marktregulierung (Subventionen, Teilnahme an Ausgleichsenergiemärkten, Abregelung etc.)
- Umwelt- und Schifffahrtsauflagen
- Power-to-X Regulierung
- Steuerliche Regelungen

Roland Berger identifiziert in einer von der EU beauftragten Studie drei potentielle Hybrid-Projekte mit deutscher Beteiligung in der Nordsee.²⁹ Eine finanzielle Unterstützung dieser Projekte in der Frühphase ist besonders wichtig, da Entwicklungsaktivitäten in der Regel über die Bilanz der Projektentwickler ohne Zugang zu Projektfinanzierung getragen werden. Wir schlagen eine Förderung von 5 Millionen EUR bis 2022 für die Frühentwicklung dieser Projekte vor.

Analog zu den Planung in der Nordsee bietet der Baltic Energy Market Interconnection Plan (BEMIP) ein internationales Planungsinstrument zu Koordination des Offshore Wind und Netzausbau in der Ostsee. Weitere 5 Millionen EUR können hier zur Unterstützung der Weiterführung des BalticIntegrid zur Verfügung gestellt werden: Das Baltic Offshore Grid Forum bringt relevante Akteure aus Forschung, Regierung und Privatwirtschaft zusammen um den Ausbau in der Region voranzubringen. Die EU Förderung des Projekts lief Ende letzten Jahres aus. Bei diesen Maßnahmen ist mit einem mittleren F&E Fiskalmultiplikator auszugehen.

4.2. Steuer- und Abgabenreform für eine sozial gerechte Energiewende

4.2.1. Kontext

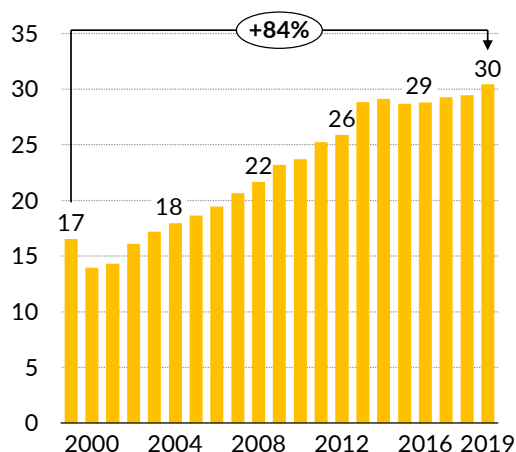
Günstiger, grüner Strom ist nicht nur entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Deutschland, er bedingt auch gesellschaftliche Unterstützung für das Projekt

²⁹ COBRA Cable (Deutscher Windpark mit dem dänisches und niederländischen Netz verbunden), DE OWF to NL (Deutscher Windpark mit dem niederländischen Netz verbunden), North Sea Wind Power Hub (Gemeinschaftsprojekt mit Netzverbindung nach Deutschland, die Niederlande und Dänemark)

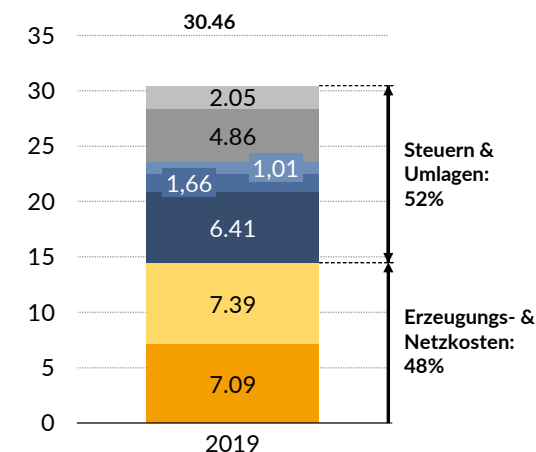
Energiewende. Haushaltsstrompreise sind zwischen 1998 und 2019 um beinahe 80 Prozent gestiegen (siehe Abbildung 7). Mit 30ct/kWh gehören sie nicht nur zu den höchsten Europas, sondern stellen eine zunehmende Belastung vor allem für einkommensschwache Haushalte dar. Eine Steuer- und Umlagenreform im Energiebereich wird bereits seit Jahren diskutiert. Die Covid-19 Krise bietet einen neuen, akuten Anlass Haushalte und KMUs durch eine Steuerreform breit und schnell zu entlasten.

Steuern und Umlagen machen den deutschen Haushaltsstrompreis immer teurer

Haushaltsstrompreise¹, 1999 – 2019
ct/kWh



Zusammensetzung 2019,
ct/kWh



■ Stromsteuer
■ Sonstige
■ EEG Umlage
■ Erzeugung, Vermarktung
■ MWST
■ Konzessionsabgabe
■ Netzentgelte

1) Für einen Haushalt mit einem Verbrauch von 3.500 kWh/Jahr

Quellen: BDEW, Aurora Energy Research

Abbildung 7: Haushaltsstrompreise 1998-2019 und Strompreiszusammensetzung

Neben hohen Umlagen für Haushaltskunden im Bereich Strom enthält das derzeitige System von Energieabgaben Preisverzerrungen, die die Integration der EE und die angestrebte Sektorenkopplung behindern. Eine stärkere einheitliche steuerliche Ausrichtung am CO₂-Gehalt der eingesetzten Kraft- und Brennstoffe bietet eine Möglichkeit das jetzige System zu vereinfachen. Mittelfristig würde so außerdem eine Vereinheitlichung nationaler CO₂-Preise mit dem EU-ETS vereinfacht.

4.2.2. Maßnahmen und Wirkung

Bewertungsmatrix für Maßnahmen im Bereich Steuer- und Umlagenreform

	1: Energiepreisreform	2: Sektorale Ausweitung EU-ETS ab 2030	3: EUA Mindestpreis
Kosten	+6,5 Mrd EUR / Jahr durch Reduktion der Stromsteuer auf EU-Minimum Weitere Umlagenreform: aufkommensneutral, progressiv	Keine kurzfristigen Mehrkosten	Keine Mehrkosten, aber gesteigerte Investitionssicherheit für EE (siehe 65%+ Ziel)
Wirtschaftswachstum:		n/a	*indirekt
Innovation:	n/a		
CO ₂ -Einsparung:			*indirekt
Zeithorizont	2020+	2030+ (Einfluss auf Investitionserwartungen früher)	2020-2030+
Umsetzungsschwierigkeit			

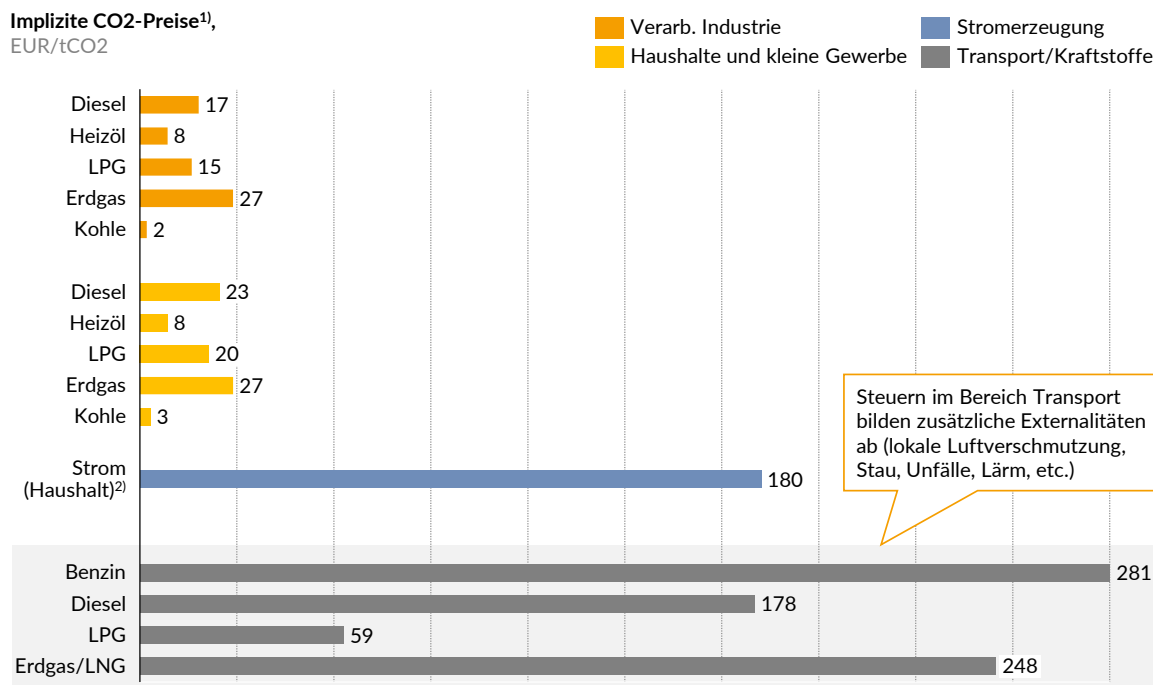
Quelle: Aurora Energy Research

Abbildung 8: Bewertungsmatrix für Maßnahmen zur Steuer- und Umlagenreform

MN1: Entlastung einkommensschwacher Haushalte durch kurzfristige Energiepreisreform

Das geplante Konjunkturprogramm der Bundesregierung vom 3.6.2020 sieht eine Deckelung der EEG-Umlage bei 6,5ct/kWh in 2021 und 6ct/kWh in 2022 vor. Während diese Maßnahme eine weitere Mehrbelastung verhindert, führt sie nicht zu einer spürbaren Entlastung, die vor allem für einkommensschwache Haushalte wichtig wäre. Wir schlagen daher eine sofortige Senkung der Stromsteuer von derzeit 2,05ct/kWh auf das europäisch zulässige Minimum von 0,1ct/kWh vor. Diese Maßnahme würde zu einer umgehenden Entlastung von rund 6,5 Milliarden Euro pro Jahr führen, die Verbrauchern als Mehreinnahmen zu Verfügung stünden. Die Maßnahme ist schnell umzusetzen und hätte eine breite Wirkung. Auf die staatlichen Mindereinnahmen kann mit einem Fiskalmultiplikator einem Fiskalmultiplikator in mittlerer Höhe für die Jahre bis 2022 gerechnet werden. Dieser liegt etwas höher als Multiplikatoren für generelle Steuersenkung. Durch die Senkung der Stromsteuer würden einkommensschwache Haushalte mit einer höheren marginalen Neigung zum Konsumieren stärker entlastet.

Aktuelle implizite CO₂-Preise für Haushalte und nicht-befreite Unternehmen durch bestehende Steuern und Umlagen



Quelle: 1) MCC (2018), 2) Löschel (2019); inkl. EUA, Stromsteuer, EEG, KWKG, Aurora Energy Research

Abbildung 9: Implizite CO₂-Bepreisung verschiedener Energieträger

Eine weitere Vereinfachung des Steuer- und Abgabensystems ist wünschenswert, aber politisch schwieriger umsetzbar, obwohl sie etwa im Klimaschutzprogramm 2030, immer wieder gefordert bzw. angekündigt wurde. Die klimapolitischen Rahmenbedingungen in Deutschland sind weiterhin durch eine Vielzahl an Steuern, Abgaben, Umlagen und Ausnahmen gekennzeichnet. Das jetzige System ist nicht nur administrativ sehr komplex und damit teuer, sondern auch intransparent. Es verhindert technologieoffene Anreize für klimafreundlicheren Konsum, Investitionen und Geschäftsmodelle. Das Bundeskabinett hat am 20.5.2020 zwei zentrale Regelungen zum Klimaschutzprogramm 2030 in die Wege geleitet: Eine Erhöhung des Preispfades im 2021 beginnenden nationalen Brennstoffemissionshandel (BEHG) zur CO₂-Bepreisung, sowie rechtliche Voraussetzungen, „um Einnahmen aus dem Verkauf der Emissionsrechte als Bundeszuschuss zur anteiligen Finanzierung der EEG-Umlage einsetzen zu können“.³⁰ Dies sind vielversprechende Schritte in Richtung einer stärker am CO₂-Gehalt orientierten Energiebepreisung. Allerdings ist der neue inländische CO₂-Preis ab 2021 unnötig komplex ausgestaltet und kommt lediglich auf die bereits existierenden Verzerrungen im Steuersystem hinzu (siehe Abbildung 9), statt sie zu ersetzen.

³⁰ IWR: „Bundeskabinett beschließt höheren CO₂-Preis – EEG-Umlage soll sinken“ (20.5.2020)

Wir sprechen uns stattdessen für eine generelle Reform der Abgaben und Umlagen auf Energieträger aus, durch die Preisverzerrungen (siehe Abbildung 9) ausgeglichen werden:

- Stromsteuer auf zulässiges Minimum von 0,1 ct/kWh absenken
- Preisungleichgewicht zwischen klimafreundlichen Stromanwendungen und fossilen Brennstoffen aufheben: CO₂-Steuer von 30-40 EUR / Tonne auf Brennstoffe (Diesel, Heizöl, LPG, Erdgas und Kohle) nutzen, um EEG-Umlage oder andere Umlagen auf Strom weiter zu senken
- Steuervorteile für Diesel aufheben

Diverse Studien zeigen, dass eine solche Reform mit Netto-Entlastungen für niedrige Einkommensgruppen gestaltet werden kann.³¹ Da noch keine Betrachtungen unter Einbeziehung des BEHG vorliegen, können wir im Zuge dieser Studie keine umfassende Bewertung der Auswirkungen dieser Vorschläge machen. Bei Aufkommensneutralität und progressiver Ausgestaltung hätte eine Steuer- und Umlagenreform über die Streichung der Stromsteuer hinaus keine Mehrkosten, aber positive konjunkturelle Effekte. Durch einen CO₂-Preis schrittweise andere Steuern und Abgaben zu ersetzen, würde auch mittelfristig die Integration des deutschen Emissionshandels in das EU-ETS System erleichtern.

MN2: Ausweitung des EU-ETS auf alle Sektoren ab 2030

Langfristig sollte die Ausweitung des EU-ETS auf alle Sektoren angestrebt werden. Studien machen deutlich, dass dies nicht notwendigerweise zu einem starken Anstieg der CO₂-Preise führen würde. Paltsev et al. (2016)³² zeigen, dass bei einer Integration des Verkehrs in den EU-ETS die Mehrkosten pro Tonne CO₂ im Jahr 2025 bei weniger als 5 EUR läge (verglichen mit dem „business-as-usual“-Szenario). Dieser Preisanstieg ist verglichen mit dem Einfluss anderer Maßnahmen – wie beispielsweise der Marktstabilitätsreserve – relativ gering.³³ Nationale CO₂-Preise sollten darauf ausgerichtet sein, ab 2030 in den EU-ETS überführt zu werden. Um die europäischen Emissionsziele kostenminimal zu erreichen, müssen Grenzvermeidungskosten für alle Sektoren einheitlich sein. Nur so besteht Technologieoffenheit und die Entscheidung, welche Vermeidungsoptionen gezogen werden, wird dem Markt überlassen. Es gibt allerdings gute Gründe, bis 2030 an (teilweise) sektoral differenzierten CO₂-Preisen festzuhalten: Die stark unterschiedlichen Vermeidungskosten in den einzelnen Sektoren führen zu Umverteilungseffekten und dynamischer Ineffizienz. Investitionen in teure Vermeidungsoptionen werden zu spät getätigt, insbesondere wo Vermögenswerte lange Lebensdauern haben.

³¹ IMK: „Wirtschaftliche Instrumente für eine klima- und sozialverträgliche CO₂-Bepreisung“ (2019); CO₂ Abgabe e.V. und LMU: „Wirkungen und Verteilungseffekte des CO₂-Abgabekonzeptes auf Haushalte und Pendelnde“ (2019)

³² Paltsev, Sergey, Y.-H. Henry Chen, Valerie Karplus, Paul Kishimoto, John Reilly, Andreas Löschel, Simon Koesler und Kathrine von Graevenitz (2016), Reducing CO₂ from cars in the European Union, Transportation. (https://www.readcube.com/articles/10.1007%2Fs11116-016-9741-3?author_access_token=z6JUCMUyg0fhoqaiKiRVL_e4RwLQNchNBiy7wbcMAY5sFNFjTL6jAoQHCUWIRrR3xDn1rtgav2IRi5CupDk2FjOVnsoLQaYLqSKzOvYFGu78dL24Cnl7Ua1sSjoMWgPWWGRYMyuiyWxcnSFTY6hOg==)

³³ Bruninx et al (2019) „The Long-Term Impact of the Market Stability Reserve on the EU Emission Trading System“ https://www.mech.kuleuven.be/en/tme/research/energy_environment/Pdf/wp-en2019-07

Langfristig ist davon auszugehen, dass sich Vermeidungskosten stärker annähern, da die aktuellen ETS-Sektoren in 2030 schon sehr viel weiter dekarbonisiert sein werden.

Zweitens, und aus denselben Gründen, ist eine klare Emissionstrajektorie über 2030 hinaus notwendig. Nur wo Planungssicherheit mit Hinblick auf die Ausweitung und Mengen im EU-ETS besteht, kann Investitionssicherheit geschaffen werden (siehe hierzu auch Wasserstoff, Industrie und Gebäude). Dies verringert bereits heute die Kosten von Innovation und Investitionen in neue Technologien. Erst vor dem Hintergrund eines langfristig ausgeglichenen Spielfelds machen kurzfristige nachhaltige Konjunkturmaßnahmen Sinn.

MN3: CO₂-Mindestpreis im EU ETS

Weiterhin sprechen wir uns für einen Mindestpreis im EU-ETS aus. Die Covid-19 Krise hat erneut gezeigt, dass trotz der Reformen für die 4. Phase des EU-ETS (2021-2030) signifikante Volatilität im Markt besteht. Ein CO₂-Mindestpreis, der unter dem zu erwartenden Preispfad liegt, hätte keine konjunkturellen Nachteile, aber mehrere Vorteile: Zum einen verringert er die Preisvolatilität im EU-ETS und damit das Finanzierungsrisiko für nachhaltige Investitionen. Die Erzeuger von Wind- und Solarstrom können mit stetigeren am Großhandelsmarkt erzielten Preisen rechnen. Ein geringeres Prognoserisiko der zukünftig erzielten Einnahmen durch den Verkauf von Strom – sollten sich die Erzeugungsanlagen rein über den Markt finanzieren – erlaubt dies, Kapital zu geringeren Kosten zu akquirieren. Dies befördert den Ausbau der Erneuerbaren Energien gegenüber einem Szenario, in dem es keinen CO₂-Mindestpreis gibt. Modellierungsergebnisse³⁴ legen nahe, dass der von uns vorgeschlagene Mindestpreis zu einem zusätzlichen Ausbau der Erneuerbaren Energien von rund 30 GW in 13³⁵ europäischen Ländern – Deutschland mit einbezogen – bis 2030 anreizen könnte.

Zum anderen verringert ein CO₂-Mindestpreis den Optionswert von fossilen Investitionen. Die Maßnahme erlaubt so ohne Mehrkosten die wirtschaftliche Attraktivität zwischen fossilen und erneuerbaren Investitionen zu verschieben. Unser Vorschlag für einen Mindestpreis orientiert sich am unteren Ende eines Bereichs von unterschiedlichen EUA-Preisvorhersagen (siehe Abbildung 10).

³⁴ FTI (2018): A climate and socio-economic study of a multi member state carbon price floor for the power sector

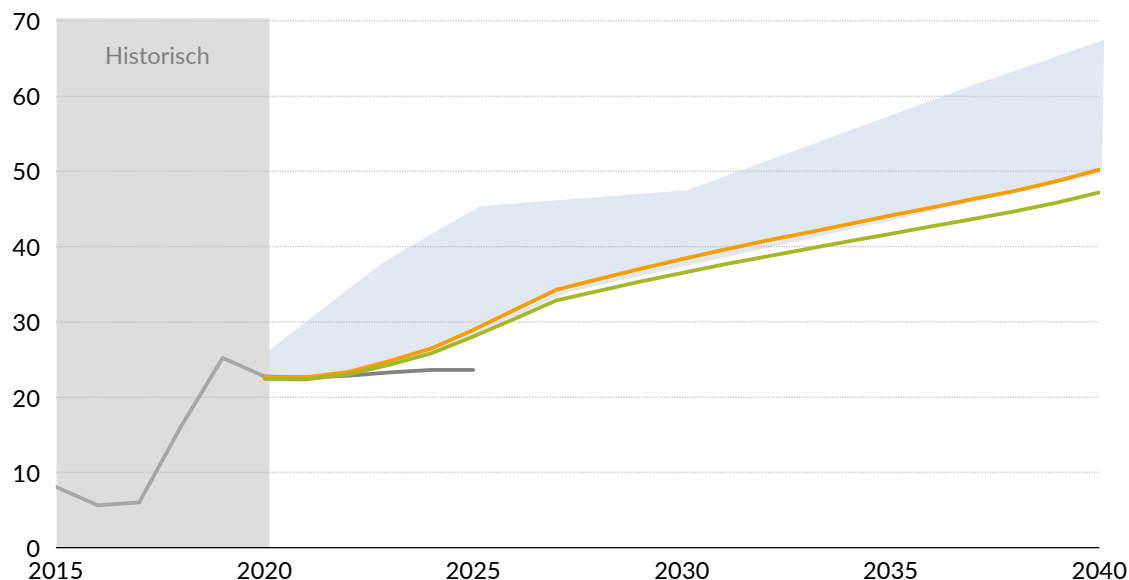
³⁵ Die in der oben zitierten FTI (2018) Studie wurden der Einfluss eines CO₂-Mindestpreises in den folgenden 13 EU-Ländern untersucht: „Deutschland, Österreich, Frankreich, Spanien, Portugal, Belgien, Niederlande, Luxemburg, Großbritannien, Dänemark, Schweden, Norwegen und Finnland.“

Ein Mindestpreis unter dem erwarteten EUA-Preisfad stabilisiert Markterwartungen von EE-Anlagen

Jahresdurchschnittlicher EUA Preis,
EUR/t CO₂ (real 2019)

— EUA Futures¹
— Aurora (50% EU Green Deal Ziel)
— Möglicher EUA Mindestpreis

Spanne an EUA-
Preisvorhersagen



1) Reflecting 30-day historical average as of 23 March 2020. 2) While the Green Deal specifies a new EU emissions target of -50 to -55% for 2030, we model the carbon price required (in combination with other EU carbon reduction policies) to reach the more conservative 50% target.

Quelle: Thomson Reuters, Aurora Energy Research

Abbildung 10: Vorschlag eines EU ETS-Mindestpreis

4.3. Grüner Wasserstoff

4.3.1. Kontext

Wie im vorangegangenen Abschnitt deutlich geworden, spielt die fortschreitende Dekarbonisierung des Stromsektors eine wichtige Rolle für die Klimaneutralität. Synthetische Brennstoffe wie beispielsweise Wasserstoff können im Stromsektor als Langfristspeicher für erneuerbaren Strom fungieren, besonders wenn die Einspeisung von volatilen, dargebotsabhängigen Erzeugungstechnologien auf 65 Prozent steigt.

Wasserstoff kann auf unterschiedliche Weise erzeugt werden. Grüner Wasserstoff wird aus der Elektrolyse von Wasser hergestellt, wobei ausschließlich erneuerbarer Strom zum Einsatz kommt. Da bei der Produktion von erneuerbarem Strom keine Treibhausgasemissionen anfallen, ist grüner Wasserstoff CO₂-neutral. Bei grauem Wasserstoff hingegen wird Erdgas unter Hitze in

Wasserstoff und CO₂ umgewandelt. Wird das entstandene CO₂ abgeschieden und gespeichert (sog. Carbon Capture and Storage, CCS), spricht man von blauem Wasserstoff.

Neben dem Stromsektor müssen auch Industrie, Verkehr, Wärme und Landwirtschaft in den kommenden 30 Jahren ihre Treibhausgasemissionen auf nahe null reduzieren, um die Treibhausneutralität bis 2050 zu erreichen. Hierfür müssen alle gasförmigen und flüssigen Energieträger, wie Erdgas und Erdöl, durch klimafreundliche Alternativen ersetzt werden. Während die Elektrifizierung im Personen- und leichten Lastverkehr die wesentliche Rolle spielen wird, werden aus heutiger Sicht besonders im Schwerlast- und Flugverkehr sowie in der Schifffahrt und in der Industrie Wasserstoff oder andere grüne synthetische Treibstoffe benötigt.

Dies gilt verstärkt für industrielle Bereiche – wie Zement, Stahl und Chemikalien – in denen die Elektrifizierung mit besonders hohen Hürden versehen ist. Die Produktion und Nutzung solcher Grundstoffe verursachen rund 16 Prozent der europäischen und 25 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen.³⁶ Weiterer Bedarf an Wasserstoff ist auch von der Dekarbonisierung der Wärmeproduktion zu erwarten.

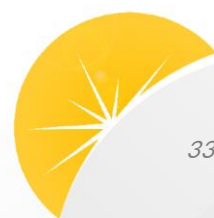
Die Bundesregierung hat jüngst die Nationale Wasserstoffstrategie verabschiedet, welche zum Ziel hat, Deutschland „bei modernster Wasserstofftechnik zum Ausrüster der Welt zu machen.“ Für die nationale Wasserstoffstrategie sind 9 Milliarden EUR vorgesehen; das Forschungsministerium schießt bis 2030 weitere 310 Millionen EUR explizit für die Erforschung grünen Wasserstoffs hinzu. Bis spätestens 2040 sollen 10 GW Elektrolyse-Leistung entstehen, einschließlich der dafür erforderlichen Offshore- und Onshore-Erzeugungskapazitäten.

Zu den großen Gewinnern der Strategie dürfte die heimische Stahlindustrie gehören, welche mit einem gesonderten „Handlungskonzept Stahl“ bedacht wurde. Aus diesem geht hervor, dass sich die Bundesregierung weiterhin für eine ausreichende Zuteilung von CO₂-Zertifikaten sowie die Kompensation von emissionsbedingten Mehrkosten von Strom einsetzen werde. Durch Carbon Contracts for Difference (CCfDs) – welche im folgenden Industriekapitel ausführlich diskutiert werden (siehe 4.4.2) – wird die Industrie zudem bei ihrem ehrgeizigen Ziel unterstützt, Hochofenprozesse auf wasserstoffbasierte Verfahren umzustellen.

Aktuell lohnt sich diese Umstellung aufgrund niedriger CO₂-Preise nicht. Obgleich die Preise im europäischen Emissionshandelssystem (EU-ETS) in den letzten Jahren gestiegen sind – von rund 6 EUR im Durchschnitt in 2017 auf 24 EUR in 2019 – liegen die Vermeidungskosten im Stahlsektor deutlich über diesem Preisniveau. Im jetzigen Marktdesign sind Preise volatil und die langfristige Preisentwicklung unsicher, sodass langfristige Investitionen im Industriebereich durch CO₂-Bepreisung allein bisher nicht angereizt werden.

Um die benötigten Investitionen und Innovationen und einen ausreichend großen Absatzmarkt für Wasserstoff – in dem auch der Preis der Erzeugung und Transport gedeckt wird – anzustoßen, bedarf es Förderinstrumente, die langfristig klare Signale setzen. Diese Maßnahmen können kurzfristig mit Mehrkosten verbunden sein, welchen aber potenzielle Einnahmen durch das

³⁶ DIW (2019)



Erlangen einer Technologievorreiterrolle sowie Anregung des Technologieexports entgegenstehen.

4.3.2. Maßnahmen und Wirkung

Bewertungsmatrix für Maßnahmen im Bereich grüner Wasserstoff

	1: Abnahmevereinbarungen & Handelspartnerschaften	2: FNB-Infrastruktur	3: Quoten für Erdgashändler
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> n/a 	+525 Mio. EUR für 1000+ km H2-Netzausbau (bei ca. 10% Neubau und 90% Umrüstung) EU-Recovery Program Förderung nutzen	<ul style="list-style-type: none"> n/a
Wirtschaftswachstum:			
Arbeitsplätze:			
Innovation:			
CO2-Einsparung:			
Zeithorizont	2020-2030	2020-2030+	2020-2030
Umsetzungsschwierigkeit			

Quelle: Aurora Energy Research

Abbildung 11: Bewertungsmatrix zu grünem Wasserstoff

MN1: Abnahmevereinbarungen und Handelspartnerschaften

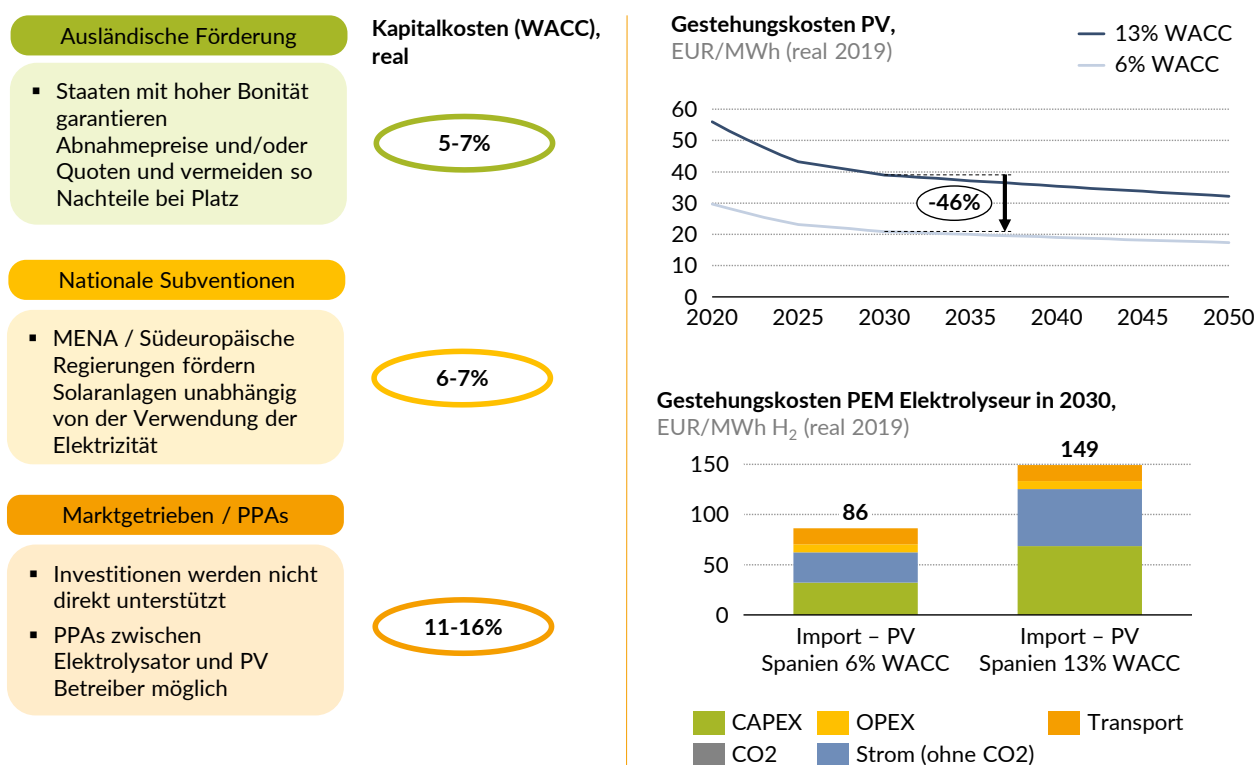
Abnahmevereinbarungen und Handelspartnerschaften können zum Aufbau einer nationalen, europäischen und globalen Wasserstoffindustrie beitragen. In Ländern, in denen es keine ausreichenden marktbasierten Anreize für die Herstellung von Wasserstoff gibt, können Förderinstrumente die Produktion von Wasserstoff anreizen.

Die Kosten grünen Wasserstoffs werden in erheblichem Maße durch die Kosten des grünen Stroms bestimmt, welcher im Elektrolyse-Prozess verwendet wird.

Demnach sollten Förderinstrumente besonders dort ansetzen, wo sich Grünstromkosten effizient senken lassen. Da Entwickler von Elektrolyseuren in der Regel einen Abnahmevertrag mit Grünstromproduzenten eingehen (sog. Power Purchase Agreements, PPAs), können Garantien – welche sicherstellen, dass die Zahlungen für den gelieferten Grünstrom pünktlich und vollumfänglich getätigt werden – stark die Abnahmerisiken und somit die Grünstromkosten drücken. Die Ausfallrisiken müssen somit nicht auf den Grünstrompreis aufgeschlagen werden, wodurch sich die Grünstromgestehungskosten stark reduzieren lassen.

Fallen die Kapitalkosten – beispielsweise aufgrund einer Garantie – für einen Solarpark in Spanien von 13 auf 6 Prozent, sinken die Stromgestehungskosten einer typischen Solaranlage um fast die Hälfte (siehe Abbildung 12). Dies senkt die Kosten für grünen Wasserstoff um mehr als 40 Prozent. Bei Investitionen in MENA-Ländern ist der Kostenvorteil noch größer.

Abnahmegarantien für grünen Wasserstoff im sonnenreichen Ausland lösen Kapitalkosten und Platz-Probleme



Quelle: Aurora Energy Research, Aghahosseini et al.

Abbildung 12: Abnahmegarantien für grünen Wasserstoff

Der im jüngst vorgestellten Konjunkturprogramm der Bundesregierung enthaltene Vorschlag, außenwirtschaftliche Wasserstoffpartnerschaften aufzubauen, bietet hier einen konkreten Anknüpfungspunkt. Existierende internationale Handelspartnerschaften, wie die nordafrikanische MENA Hydrogen Alliance, können hier als Anknüpfungspunkt dienen. Partnerländer, wie beispielsweise Marokko, profitieren vom Aufbau einer heimischen Wasserstoffindustrie, auch ohne sofortigen Export in die nördlichen Industrienationen.

Gleichzeitig sollte eine Europa-, idealerweise weltweite Zertifizierung von grünem und blauem Wasserstoff erfolgen, wie beispielsweise durch CertifHy³⁷, um Handel und Transparenz zu erleichtern. Die Zertifizierung bei grünem Wasserstoff sollte sicherstellen, dass der grüne Strom, der dem Netz für den Betrieb der Elektrolyseure entnommen wird, dem „Zusätzlichkeitsprinzip“ entspricht. Das heißt, dass die Entnahme des grünen Stroms nicht zu einer höheren Stromproduktion durch Kohle- und Gaskraftwerke führt, was wiederum zu zusätzlichen CO₂-Emissionen resultiert. Bei blauem Wasserstoff muss eine einheitliche Zertifizierung des CCS erfolgen, welche beispielsweise eine Maßgabe für tolerierbare Leckage-Raten bei der Speicherung von CO₂ vorlegt, und diese kontrolliert.

MN 2: FNB-Infrastruktur

Pipelines, die reinen Wasserstoff transportieren, sind technisch realisierbar und werden seit Jahrzehnten in verschiedenen Ländern betrieben, unter anderem in den USA, Deutschland, den Niederlanden, Frankreich und Belgien. Jedoch ist die Kapazität dieser Pipelinesysteme begrenzt und bietet somit keine leicht skalierbare Infrastruktur.

Jedoch gibt es in vielen Ländern – besonders in den Industriestaaten – ein dicht ausgebautes Erdgasnetz, welches in verschiedenem Maße genutzt werden kann, um den Transport von Wasserstoff zu erleichtern. Des Weiteren bieten Salzkavernenspeicher eine große und kostengünstige Quelle für die Speicherung von Wasserstoff.³⁸

Wasserstoff kann, ohne nennenswerte technische Herausforderungen, Erdgas in kleinen Mengen beigemischt werden. Studien legen nahe, dass für den Großteil der Gasinfrastruktur ein Volumenanteil von 10-20 Prozent Wasserstoff ohne größere Investitionen erreichbar ist.³⁹

Jedoch ist für den Transport von größeren Mengen Wasserstoff eine Umstellung von existierenden Erdgaspipelines sowie Neubau erforderlich. Laut der Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber bedeutet der Aufbau eines „Startnetzes“ für Deutschland konkret ca. 10 Prozent Neubau und 90 Prozent Umrüstung.⁴⁰ Dies würde Investitionskosten von rund 525

³⁷ „Das CertifHy-Projekt „Entwicklung des 1. EU-weiten Herkunftsnachweissystems für grünen Wasserstoff“ wird von einem Konsortium unter der Leitung von HINICIO durchgeführt. Konsortiumspartner sind GREXEL, Ludwig Bölkow Systemtechnik (LBST), TNO und TÜV SÜD. Finanziert wird das Projekt vom Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU), einem europäischen gemeinsamen Unternehmen (öffentlich-private Partnerschaft) für Brennstoffzellen und Wasserstoff.“ Quelle: TuvSud (2020) <https://www.tuvsud.com/de-de/presse-und-medien/2019/januar/hin-zu-einem-neuen-wasserstoffmarkt-certifhy-herkunftsnachweise-fuer-gruenen-wasserstoff>

³⁸ Aus IRENA (2019) Hydrogen: Panfilov, (2016)

³⁹ Aus IRENA (2019): (IRENA, 2018a; Judd und Pinchbeck, 2016; Müller-Syring et al., 2013).

⁴⁰ FNB (2020) <https://www.fnb-gas.de/fnb-gas/veroeffentlichungen/pressemitteilungen/fernleitungsnetzbetreiber-veroeffentlichen-karte-fuer-visionaeres-wasserstoffnetz-h2-netz/>

Millionen EUR führen, wofür EU-Recovery Programme Förderung genutzt werden kann. Hiermit wäre auch ein Arbeitsplatzzuwachs entlang der H2-Infrastrukturlieferkette verbunden. Diese zusätzlichen Infrastrukturmaßnahmen können in den nächsten fünf bis zehn Jahren getätigt werden und zeichnen sich durch einen hohen Fiskalmultiplikator aus. Da sich auch ein künftiges H2-Netz als ein „natürliches Monopol“ auszeichnet, ist es sinnvoll, die Netzregulierung durch eine unabhängige Behörde, der Bundesnetzagentur (BNetzA), zu gewährleisten. Dies stellt sicher, dass die H2-Lieferanten einen diskriminierungsfreien Zugang zu den Transportnetzen erhalten und reizen somit Wettbewerb im H2-Handel an. Hier können bestehende Regulierungen des Gasnetzes auf H2 angewandt werden.

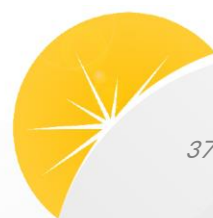
Wenn die Stromproduktion perspektivisch treibhausgasneutral sein soll, muss sie so angesetzt sein, dass ab Mitte der 2030er Jahre ausreichend Wasserstoff für Kraftwerke zur Verfügung steht, auch in Süddeutschland. Hier muss frühzeitig die infrastrukturelle Grundlage gelegt werden. Der aktuelle Vorschlag der Fernleitungsnetzbetreiber (FNB) zielt sehr stark auf Raffinerien sowie die Stahl- und die Chemieindustrie ab und sollte somit über die nächsten Jahre der langfristigen Einbindung der Kraftwerke Rechnung tragen.

Angesichts der gegenwärtigen Unsicherheit wie hoch das Nachfragevolumen verschiedener Akteure ist – Industrie, Mobilität und Wärme – kann auch zu einem späteren Zeitpunkt noch entschieden werden, wie stark das angedachte FNB-Netz ausgebaut werden soll. Dies gilt insbesondere, wenn die technologische Entwicklung von Wasserstoff besser absehbar und H2-Startnetz weiter fortgeschritten ist. Weiterer Handlungs- und Investitionsbedarf wird vorraussichtlich auch bei Verteilnetzen anfallen, wenn ein steigender Anteil an grünen Gasen und insbesondere Wasserstoff zur Wärmeproduktion genutzt wird.

MN 3: Quoten für Erdgashändler

Eine Quote für Erdgashändler verpflichtet diese, einen Mindestanteil CO₂-freien bzw. -armen Wasserstoffs in den Verkehr zu bringen. Diese Maßnahme könnte analog zur bereits existierenden Quote für fortschrittliche Kraftstoffe wie beispielsweise Biokraftstoffe eingeführt werden (38. BImSchV, § 1). Existierende Vorschläge sehen 0,5 Prozent Wasserstoff gemessen an der Gesamtmenge des verkauften Gases für das Jahr 2021 vor. Der Wasserstoffanteil wird dann jedes Jahr linear gesteigert, um auf 10 Prozent im Jahr 2030 zu kommen. Dabei wäre aus Effizienzgründen Technologieoffenheit zu präferieren, welche an eine Mindestquote für grünen Wasserstoff gekoppelt werden sollte, da die Quote sonst keinen nennenswerten Beitrag zu Technologieentwicklung leistet. Denn bei blauem Wasserstoff gibt es Zweifel, inwiefern dieser tatsächlich als CO₂-neutral bewertet werden sollte, da in der Förderung, Verarbeitung und Transport des Erdgases entstehen Emissionen. Unterquoten vermeiden, dass blauer Wasserstoff dauerhaft dominiert, da dieser momentan einen Kostenvorteil gegenüber grünem Wasserstoff ausweist,

Aufgrund der niedrigen Stromgestehungskosten ist auch hier ist der Import aus Drittländern – wie sonnenreichen Nachbarstaaten der EU – auf kurze Sicht ein wichtiger Faktor. Jedoch gilt es beim Import aus nicht-europäischen Drittstaaten zu beachten, dass grüner Wasserstoff europäischen



Nachhaltigkeitskriterien entspricht und bei blauem Wasserstoff eine lückenlose Bilanzierung und Überwachung der CO₂-Abscheidung und -Speicherung garantiert wird.

Denkbar wäre auch eine Quote für CO₂-freie Gase, anstatt explizit für Wasserstoff. Dies würde ebenfalls die Einspeisung von Biomethan erleichtern, was kurzfristig kostensenkend wirken, allerdings die Entwicklung von Wasserstofftechnologien nicht unterstützen würde.

Gesamtbewertung

Alle Maßnahmen zeichnen sich durch einen hohen Fiskalmultiplikator aus, da sie die Grundlage für den Aufbau eines neuen Industriezweigs legen. Des Weiteren schätzen wir den Einfluss auf den Arbeitsplatzzuwachs und CO₂-Einsparungen als „hoch“ ein. Besonders Maßnahme 1 und 3 reizen Innovationen an, da sie einerseits Wasserstoffkosten reduzieren, aber auch ein ausreichend großes Abnahmenvolumen garantieren, wodurch Skaleneffekte genutzt werden können. Den direkten Innovationsimpuls durch FNB-Infrastruktur schätzen wir als „mittel“ ein, da diese punktuell zu Innovation führt (z.B. im H₂-Netz), aber innovationstechnisch unter den vorangegangenen Maßnahmen bleibt.

4.4. Dekarbonisierung in der Industrie: Standorte, Arbeitsplätze und Technologieführerschaft sichern

4.4.1. Kontext

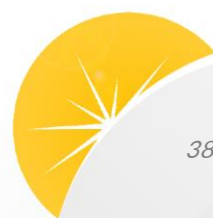
Die Dekarbonisierung der Industrie ist vielleicht die größte Herausforderung auf dem Weg zur Erreichung der Klimaziele. 2019 fielen rund 23 Prozent der deutschen THG-Emissionen im Bereich Industrie an. Um das Sektorenziel im Klimaschutzplan der Bundesregierung zu erreichen, müssen Industrieemissionen bis 2030 um 25 Prozent gesenkt werden. Das entspricht einer Einsparung von knapp 50 Millionen Tonnen gegenüber dem Stand von 2019.⁴¹

Was die Erreichung dieses Ziels erschwert, ist einerseits die lange Lebensdauer von Investitionen, andererseits die teure und teilweise noch in den Kinderschuhen steckende Technologieentwicklung. Industrieemissionen stammen aus einem breiten Spektrum von Quellen mit sehr unterschiedlichen CO₂-Vermeidungskosten (siehe dazu Abbildung 15). Nur rund zwei Drittel der Industrieemissionen sind energiebedingt – sie stammen aus der Erzeugung von Wärme und Strom in Industriekraftwerken. Ein Drittel sind prozessbedingte Emissionen – also Emissionen, die in durch die chemischen Prozesse selbst entstehen. Mehr als 75 Prozent der Prozessemissionen stammen aus der Stahl- und Zementproduktion (Brennen von Kalkstein zu Zementklinker, Reduktion von Eisenerz zu Eisen usw.).⁴²

⁴¹ Vorläufiger Emissionsbericht 2019 des UBA

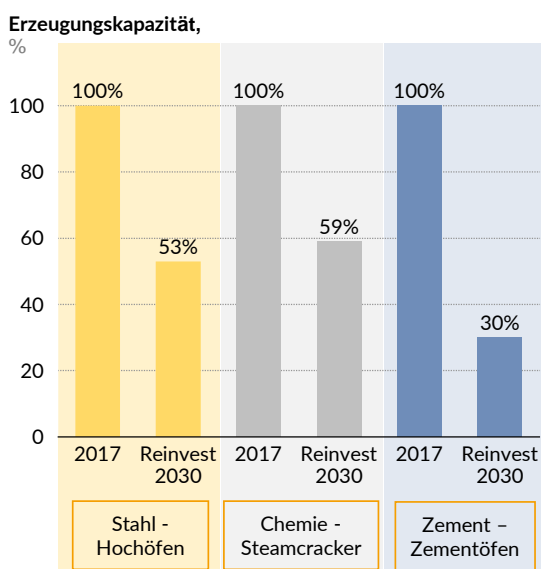
([https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/treibhausgasemissionen-gingen-2019-um-63-prozent](https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/treibhausgasemissionen-gingen-2019-um-63-prozent-abgerufen-8.6.2020) [abgerufen 8.6.2020])

⁴² „Agora Energiewende und Wuppertal Institut (2019): Klimaneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement“ (November 2019)

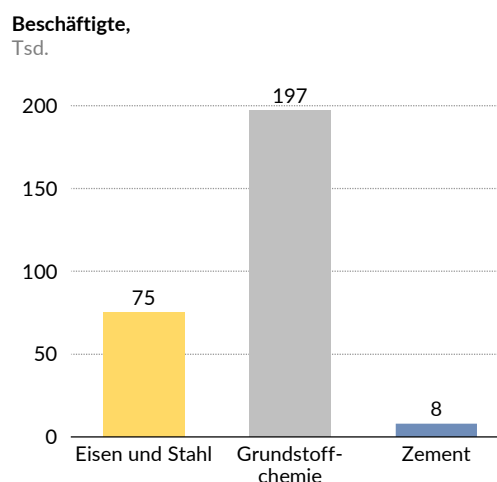


Reinvestitionsbedarf und Beschäftigte in den Sektoren Stahl, Chemie und Zement

Reinvestitionsbedarf Primärerzeugungskapazitäten bis
2030 (Agora Energiewende, Wuppertalinstitut)



Direkt Beschäftigte, 2017



1) Steamcracker werden zwar normalerweise kontinuierlich gewartet und modernisiert, sodass sie nicht an einem Zeitpunkt komplett ausgetauscht werden. Dennoch vermitteln die Reinvestitionsbedarfe einen groben Eindruck des Modernisierungsbedarfs an Altanlagen.

Quellen: Agora Energiewende / Wuppertal Institut, 2019, Aurora Energy Research

Abbildung 13: Reinvestitionsbedarf und Beschäftigte in den Sektoren Eisen & Stahl, Grundstoffchemie und Zement (Agora Energiewende, Wuppertal Institut)

Bei allen Schwierigkeiten bietet ein ambitionierter Plan zur Industriedekarbonisierung allerdings auch zahlreiche Chancen: Langfristig werden CO₂-arme Technologien weltweit nachgefragt werden – Deutschland könnte hier zu derzeitigen Technologieführern wie Dänemark oder den Niederlanden aufholen und sich potenziell große Absatzmärkte für Industrietechnologie „Made in Germany“ erschließen. Technologieentwicklung und -export sind ein signifikanter Beitrag, wie Deutschland internationale Entwicklungen im Klimaschutz unterstützen kann.

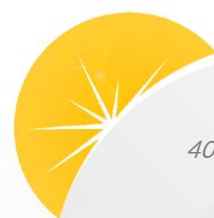
Das jüngst verabschiedete „Handlungskonzept Stahl“ trägt den vorangegangenen Überlegungen Rechnung. Aus diesem geht hervor, dass sich die Bundesregierung weiterhin für eine ausreichende Zuteilung von CO₂-Zertifikaten sowie die Kompensation von emissionsbedingten Mehrkosten von Strom einsetzen werde. Jedoch sollen trotz dieser Sonderstellung Anreize für technologische Innovationen gesetzt und zugleich die langfristige Transformation unterstützt werden. Durch Carbon Contracts for Difference (CCfDs) – dessen Kosten wir in Maßnahme 1 quantifizieren – wird die Industrie zudem bei ihrem ehrgeizigen Ziel unterstützt, Hochofenprozesse auf

wasserstoffbasierte Verfahren umzustellen. Jedoch bedarf es für die Transformation eines Handlungskonzepts, welches über den Stahlsektor hinausgeht und andere wichtige Industriezweige, wie Chemie, miteinschließt.

Außerdem ist auch die Fortführung des Status quo keineswegs risikofrei. Momentan stehen Industriekonzerne in Deutschland und Europa vor einem Dilemma. Investieren sie nicht in CO₂-arme oder zumindest aufrüstbare Technologien, gehen sie das Risiko ein, in einigen Jahren gestrandete Vermögenswerte („stranded assets“) in der Bilanz aufzuweisen. Investieren sie heute ohne staatliche Absicherung in teurere, risikoreichere neue Technologien, verlieren sie ihre Wettbewerbsfähigkeit. Stahl, Zement und chemische Grundstoffe werden international gehandelt. Der internationale Wettbewerb und der relativ geringe Anteil von Transportkosten am Endpreis des Produkts verhindern ein Weiterreichen der Mehrkosten an Endkunden. Damit ist schon heute eine aus Regierungssicht sehr unattraktive Option womöglich die erfolgversprechendste für Industrieunternehmen: Eine Abwanderung der Produktionsstandorte mit alter Technologie ins unregulierte Ausland, sobald größere Reinvestitionen anstehen. Frühzeitig Planungs- und Investitionssicherheit für die Erprobung neuer Technologien in Deutschland zu schaffen, hilft Produktionsstandorte zu sichern. In Deutschland sind laut Statistischem Bundesamt 7,4 Millionen Menschen im verarbeitenden Gewerbe angestellt, davon rund 600.000 in der Grundstoffindustrie⁴³ und knapp 300.000 in den Bereichen Eisen & Stahl, Zement und Grundstoffchemie (siehe Abbildung 13). Alle von uns vorgeschlagenen Maßnahmen sind direkt auf die nachhaltige Sicherung dieser Arbeitsplätze und der von ihnen erbrachten Wirtschaftsleistung ausgerichtet.












Im Bereich Industrie wird deutlich, wie sehr Weichenstellungen in anderen Bereichen den Optionsrahmen definieren. Ohne eine schnelle Erreichung des 65 Prozent-Ziels und EE-Ausbau darüber hinaus (siehe Kapitel 4.1 und 4.1) fehlt die Grundlage für eine grüne Elektrifizierung von Niedrig- und Mitteltemperaturprozessen in der Industrie. Ohne den Aufbau einer Infrastruktur für grünen Wasserstoff und langfristig CCS fehlt die Grundlage für die Vermeidung vieler Prozess- und Hochtemperatur-Emissionen. Konjunkturmaßnahmen in diesen Bereichen haben so nicht nur unmittelbare Wirkungen auf die Wirtschaft, sondern sind notwendige Weichenstellung, um absehbare Herausforderungen in anderen Sektoren angehen zu können.

⁴³ Eisen und Stahl, andere Metalle und Gießereien, Grundstoffchemie, Zement, Kalk und Gips, Glas, Keramik, Zellstoff, Papier und Pappe



4.4.2. Maßnahmen und Wirkung

Bewertungsmatrix für Maßnahmen im Bereich klimaneutrale Industrie

	1: projektbezogene CO ₂ -Differenzkontrakte	2: Beihilfe-rechtliche Absicherung	3: nachhaltige öffentliche Beschaffung
Kosten	+ 215 Millionen EUR / Jahr für 2,2 Millionen t/CO ₂ e Reduktion in Pilot-CCfDs in Eisen, Chemie und Zement => Technologieumsetzung ab ca. 2022	Unterstützende administrative Maßnahme	+ Keine Mehrkosten für Abnahme von unter 1 geförderten Produkte + 75 Millionen EUR/Jahr für nachhaltige öff. Beschaffung => Technologieumsetzung ab ca. 2022
Wirtschaftswachstum:	 *niedrig vor 2022		 *niedrig vor 2022
Innovation:			
Arbeitsplätze			
CO ₂ -Einsparung:			
Zeithorizont	2020-2030	2020-2030+	2020-2030+
Umsetzungsschwierigkeit			

Quelle: Aurora Energy Research

Abbildung 14: Bewertungsmatrix für Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Industrie

MN1: CO₂-Differenzkontrakte für innovative Lösungen in der Grundstoffindustrie

Der europäische Emissionshandel, Innovationsfonds und ein wachsender Modernisierungswille in der Industrie reichen nicht aus, um kurzfristig Investitionen in neue, innovative Technologien anzureizen. Derzeitige CO₂-Preise und Regulierung sind gerade ausreichend, um zu Effizienzsteigerungen im laufenden Betrieb zu führen. Abbildung 13 zeigt den Re-Investitionsbedarf in Primärerzeugungskapazitäten in Deutschland bis 2030 für ausgewählte Technologien. Etwa 53 Prozent der Stahlhochöfen, 59 Prozent der Steamcracker und 30 Prozent der Zementhochöfen müssen bis 2030 modernisiert oder ausgetauscht werden.⁴⁴ Die Lebensdauern dieser Investitionen reichen von 40 bis 70 Jahren – also weit über die 2030 und 2050-Klimaziele hinaus. Hieraus ergibt sich eine „dynamische Ineffizienz“: Heutige Regulierung, insbesondere der heutige CO₂-Preis reichen nicht aus, um klimaneutrale Investitionen zu

⁴⁴ „Agora Energiewende und Wuppertal Institut (2019): Klimaneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement“ (November 2019)

rechtfertigen. Dadurch drohen in künftigen Jahrzehnten entweder die Entwertung von Investitionen oder ein Verfehlen der Klimaziele.

Nicht zuletzt Industrie und Investoren fordern ein integriertes, kohärentes und umfassendes politisches Rahmenwerk, um Märkte für klimafreundliche Materialien zu schaffen. In den letzten Jahren hat sich der Vorschlag von sogenannten Carbon Contract for Difference (CCfD) oder CO₂-Differenzkontrakten etabliert.⁴⁵ Auch die EU-Kommission geht in ihrem jüngst veröffentlichten Konjunkturprogramm auf CCfDs, allerdings zur Förderung von Wasserstoff, ein.

CCfDs sind Verträge zwischen nationalen Regierungen und Unternehmen, die ein CO₂-vermeidendes Projekt entwickeln. Die Regierung garantiert die Differenz zwischen dem jährlichen Durchschnittspreis der Emissionszertifikate im EU-ETS und einem vereinbarten Vermeidungspreis pro Tonne Emissionsreduktion. Sollte der EUA-Preis während der Projektlaufzeit über den Vermeidungspreis steigen, muss das Unternehmen seinerseits die Differenz zurückzahlen. Ein solches Instrument entschärft Unsicherheit über den EUA-Preis und federt das „Todestal“ ab: Projekte in kapitalintensiven Sektoren sehen sich oft einer Finanzierungsnotlage gegenüber, wenn sie die Phase des Pilotprojekts verlassen und Produktion in industriellen Maßstäben anstreben.⁴⁶

Wir schlagen erste CCfD-Verträge durch die deutsche Regierung in den drei Sektoren Eisen & Stahl, Grundstoffchemie und Zement als wichtige Bestandteile eines Konjunktur- und Strukturprogramms vor. Welche Projekte gefördert werden, sollte sich vor allem daran orientieren, ob kurzfristig Re-Investitionen anstehen. Die Förderhöhe kann über eine Auktion ermittelt werden. Das hätte nicht nur einen Kosteneffizienzvorteil, sondern schafft für alle Unternehmen, ob sie nun in den Ausschreibungen erfolgreich sind oder nicht, einen Anreiz, sich mit ihren internen Vermeidungskosten auseinander zu setzen. Somit ist zu erwarten, dass viele Unternehmen „Merit Orders“ der internen Vermeidungskosten erstellen, und so auch auf Einsparpotenziale stoßen, die über die hier geförderten Maßnahmen hinaus gehen. Auktionen können langfristig über alle Sektoren hinweg abgehalten werden. Kurzfristig schlagen wir Auktionen nach Sektor vor, da die heutigen Vermeidungskosten um bis zu Faktor vier auseinanderliegen, aber Technologieentwicklung in allen Bereichen nötig ist. Konkret könnte mit folgender Förderung begonnen werden:

1. Pilot CCfDs Eisen: Direktreduktion von Eisen mit Wasserstoff statt Hochofenroute, 1.400.000 tCO₂ Einsparung pro Jahr. Die Förderkosten lägen bei ca. 63 Millionen EUR/Jahr. (Die genauen Kosten für den CCfD ergeben sich über die Auktion. Erwartungen über die Lern- und Kostenkurve über die Projektdauer können in der Auktion mit eingepreist werden).
2. Pilot CCfDs Chemie: Olefin / Aromaten route mit grünem Wasserstoff statt über Steamcracker, 600.000 tCO₂ Einsparung pro Jahr. Die Förderkosten lägen bei ca. 138 Millionen EUR/Jahr. (s.o.).

⁴⁵ z.B. Hepburn: „Carbon contracts and energy policy: An outline proposal“ (2005) oder Richstein und Neuhoﬀ: „CO₂-Differenzverträge für innovative Klimälösungen in der Industrie“ (2019)

⁴⁶ Richstein: „Project-Based Carbon Contracts: A Way to Finance Innovative Low-Carbon Investments“ (2017)

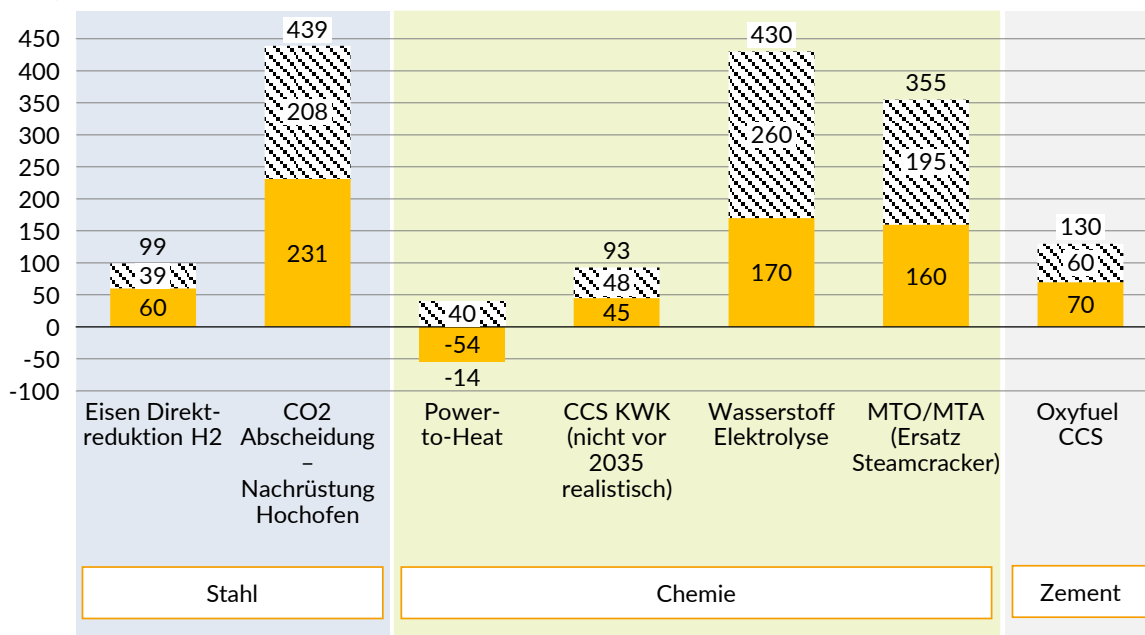
3. Pilot CCfDs Zement: Oxyfuel-Verfahren zur CO₂-Abscheidung im Klinkerbrennprozess, 200.000 tCO₂ Einsparung pro Jahr. Die Förderkosten lägen bei ca. 14 Millionen. EUR/Jahr. (s.o.).

Die Hebelwirkung der vorgeschlagenen Pilot-CCfDs auf Innovation ist hoch und der Einstiegszeitpunkt ideal. Marktführerschaft bei Schlüsseltechnologien würde nicht nur der deutschen Grundstoffindustrie, sondern auch Maschinen- und Anlagenbauern zu Gute kommen. Lerneffekte und Kostenreduktionen über Zeit sind sehr wahrscheinlich. Langfristig ist beim Festhalten an den Klimazielen Innovation der einzige Weg um Industriestandorte zu halten und neue Arbeitsplätze zu schaffen. Die Maßnahme ist kostenintensiv, aber ihre Umsetzung sollte sich durch die Unterstützung für CCfDs auch auf europäischer Ebene eher vereinfacht haben.

CO₂-Vermeidungskosten variieren stark zwischen Technologien in der Grundstoffindustrie

Abschätzung CO₂-Vermeidungskosten,
EUR/tCO₂

▨ Kostenspanne ■ Minimum



Quelle: Aurora Energy Research, Agora Energiewende

Abbildung 15: CO₂-Vermeidungskosten für ausgewählte alternative Industrieprozesse

MN2: Klauseln zu staatlicher Beihilfe absichern

CCfDs wirken in zweierlei Hinsicht als Subventionen: Erstens ist es wahrscheinlich, dass der EUA-Preis über die Projektdauer im Schnitt unter dem vereinbarten Projekt-CO₂-Preis liegt. In diesem

Fall zahlt der Staat einem privaten Unternehmen Geld aus. Zweitens wird der CCfD als ein Risikotransfer vom Unternehmen an den Staat. Unter beiden Gesichtspunkten fallen CCfDs unter das EU-Beihilferecht.

Es gibt gute Gründe, weshalb nationale CCfDs unter Art. 107 TFEU angenommen werden sollten: Art. 107.3.(c) differenziert Beihilfen zur „Förderung der Entwicklung bestimmter Wirtschaftszweige oder -gebiete, soweit sie die Handelsbedingungen nicht in einer Weise verändern, die dem gemeinsamen [europäischen] Interesse zuwiderläuft“. ⁴⁷ Art. 107.3.(c) wird bereits für Ausnahmen von Prüfungen der Vereinbarkeit mit dem Binnenmarkt im Energie- und Umweltbereich genutzt. ⁴⁸ Ziel sollte sein, eine Typengenehmigung oder zumindest gebündelte Genehmigungen für mehrere CCfD-Förderungen zu erhalten. EU-Beihilferechtliche Anträge für einzelne Projektförderungen wären zeitaufwändig administrativ teuer.

MN3: Nachhaltige öffentliche Beschaffung

Während Maßnahmen 1 und 2 *Erzeugungskapazitäten* fördern, sollte anfänglich auch an die Schaffung eines *Absatzmarktes* für nachhaltige Industrieprodukte bedacht werden. Nachfrageseitig schlagen wir für die ersten Jahre öffentliche Beschaffungsstandards für Fahrzeugflotten, Zement, Stahl und andere Baustoffe vor. In Anlehnung an den im März 2020 veröffentlichten „Kreislaufwirtschafts-Aktionsplan“ der EU-Kommission fordert auch das BMU Richtlinien für nachhaltige öffentliche Produkte. Das Beschaffungsamt des Innenministeriums sollte enger an die Beschaffungsleitfäden des BMU anknüpfen. Zum Beispiel sind derzeit weder CO₂-arme Bau- und Grundstoffe noch Fahrzeuge in den Produktgruppen der Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung des Beschaffungsamts des Innenministeriums aufgezählt ⁴⁹ ; diese sollten aufgenommen werden.

Ein erster Schritt wären öffentliche Abnahmegarantieren für die unter Maßnahme 1 beschriebenen Eisen- und Zementprodukte. Hierdurch würden keine zusätzlichen Kosten im Vergleich zu regulären Baustoffen entstehen, da diese ja bereits durch die Kosten des CCfDs gedeckt sind. Zusätzliche können entweder nachhaltige Materialien von Produzenten bezogen werden, die keinen der anfänglichen Pilot-CCfDs erhalten und/oder deren Technologien nicht unter die oben aufgeführten Prozesse fallen. Standards für die öffentliche Beschaffung sollten am CO₂-Gehalt der verwendeten Materialien im Vergleich zum heute handelsüblichen Benchmark definiert werden. Programme, die als Vorbild genutzt werden könnten sind das Beschaffungsprogramm des „Rijkswaterstaat“ ⁵⁰ (Amt für Wasserwirtschaft) in den Niederlanden oder der schwedischen „Trafikverket“ (Zentralamt für Verkehrsinfrastruktur).

Wie schlagen neben den durch CCfDs geförderten Mengen ein jährliches Budget von 75 Millionen EUR für die öffentliche nachhaltige Beschaffung vor. Das entspräche z.B. in etwa den Mehrkosten

⁴⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:12008E107&from=EN> [abgerufen 8.6.2020]

⁴⁸ Mitteilung der Kommission. „Leitlinien für staatliche Umweltschutz- und Energiebeihilfen 2014-2020“ (EU Amtsblatt 2014/C 200/01)

⁴⁹ http://www.nachhaltige-beschaffung.info/DE/Produktgruppen/produktgruppen_node.html [abgerufen 9.6.2020]

⁵⁰ Rijkswaterstaat: „Rijkswaterstaat Circular Economy Programme 2030 – Circular and sustainable procurement in infrastructure projects“ [abgerufen 9.6.2020]

von 2,9 Millionen. Tonnen nachhaltig statt konventionell hergestelltem Zement oder 375Tsd. mit nachhaltig statt konventionell produziertem Stahl hergestellte Autos.

Sowohl Maßnahme 1 und 3 haben wahrscheinlich keine kurzfristige Konjunkturwirkung bis 2022. Die meisten vorgestellten Technologien sind zwar bereits aus der F&E Phase in Pilotprojekte übergegangen, aber noch nicht in größerem Maßstab angewendet worden. ArcelorMittal und Salzgitter beispielsweise planen die Inbetriebnahme von Elektrolichtbogenöfen und einer H2-DRI Anlagen bis 2023. Ein Konglomerat aus Thyssenkrupp, BASF, Siemens und anderen betreibt bereits heute eine Pilotanlage zur alternativen Methanolherstellung, Evonik und Siemens planen eine weitere in den nächsten 5 Jahren. Mittelfristig unterstützen sie die Erhaltung von deutschen Industriearbeitsplätzen jedoch massiv.

4.5. Elektromobilität

4.5.1. Kontext

Mobilität und Transport tragen in erheblichem Maße zu wirtschaftlichem Wohlstand bei, insbesondere in Deutschland. Jedoch ist der deutsche Verkehrssektor nach der Energiewirtschaft der zweitgrößte Emittent von Treibhausgasen. Zwischen beiden Sektoren gibt es aber einen wesentlichen Unterschied: während die Energiewirtschaft ihre Emissionen im Vergleich zu 1990 um rund 40 Prozent reduziert hat, stagnieren die Emissionen des Verkehrssektor seit 30 Jahren auf hohem Niveau. Dies steht im Widerspruch zum Pariser Klimaabkommen und dem Ziel der Bundesregierung einer „weitestgehenden Treibhausneutralität bis 2050“.

Laut den Zielen im Klimaschutzprogramm der Bundesregierung sollen die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor bis 2030 im Vergleich zu 1990 um mindestens 40 Prozent fallen.⁵¹ Jedoch zeigt die Differenz zwischen diesen hochgesteckten Zielen und der aktuellen Emissionstrajektorie im Verkehrssektor großen politischen Handlungsbedarf. Effizienzsprünge bei konventionellen Verbrennungsmotoren werden nicht ausreichen, um die Klimaziele zu erreichen. Trotz Verbesserungen der Verbrennungsmotoreffizienz in den vergangenen Jahrzehnten bleiben die Emissionen aufgrund der steigenden Anzahl und des steigenden Durchschnittsgewichts von Fahrzeugen sowie des zunehmenden Schwerlastverkehrs unvermindert hoch. Die Wasserstoffmobilität bieten im Personenverkehr – zumindest auf kurze Sicht – keine wirkliche Alternative, denn Fahrzeugmodelle und Infrastruktur sind nicht in ausreichendem Umfang verfügbar und deren Aufbau wird sich vermutlich noch über viele Jahre hinziehen.

Während aus heutiger Sicht besonders bei Schwerlast, Flug, Schifffahrt und in der Industrie (siehe Kapitel 4.3) erhebliche Mengen Wasserstoff benötigt werden, bietet die Elektrifizierung im Personen- und leichten Lastverkehr einen kosteneffizienten und umweltschonenden Ansatz. Aktuelle Forschung zeigt, dass Elektrofahrzeuge bereits bei den derzeitigen Kohlenstoffintensitäten der Stromerzeugung in fast allen Weltregionen weniger emissionsintensiv

⁵¹ Bundesregierung: „Eckpunkte für Klimaschutzprogramm 2030“ (2019)

sind als Alternativen auf der Basis fossiler Brennstoffe.⁵² Dieser Trend wird sich durch die zunehmende Dekarbonisierung – wie beispielsweise durch das 65 Prozent-Ziel – des Stromsektors noch weiter verstärken (siehe Kapitel 4.1). Zudem sind für den Hochlauf der Elektromobilität – und deren kosteneffiziente Eingliederung in das Verteilnetz – eine fortschreitende Digitalisierung notwendig, welche Ladeprozesse je nach Netzauslastung optimal steuern kann. An dieser Stelle muss der IT-Sicherheitsschutz der kritischen Infrastruktur von Anfang an mitgedacht werden, da sonst die Versorgungssicherheit Deutschlands gefährdet werden kann (siehe Kapitel 4.9).

Allerdings geht die Elektrifizierung des Personen- und leichten Lastverkehrs in Deutschland nur schleppend voran. Während in Deutschland rund 3 Prozent der neu zugelassenen Kraftfahrzeuge 2019 elektrisch betrieben werden, sind es beispielsweise in Norwegen 57 Prozent.⁵³ Dies liegt auch daran, dass viele Verbraucherinnen und Verbraucher vor dem Kauf eines Elektroautos zurückschrecken, weil sie Bedenken bezüglich Lademöglichkeiten im öffentlichen Raum haben. Im März 2020 lag der Gesamtbestand an öffentlich-zugänglichen Ladesäulen bei 27.730, wovon 23.848 reguläre Ladestationen (AC) und 3.882 Schnellladepunkte (DC) waren.⁵⁴ Mit rund 136.000⁵⁵ zugelassenen Elektrofahrzeugen in Deutschland ist das Verhältnis von einer Ladesäule zu ca. fünf Elektroautos mehr als ausreichend. Dennoch gilt es, den Ladesäulenausbau im Hinblick auf das Ziel von 10 Millionen Elektroautos in 2030 weiter voranzutreiben. Der BDEW spricht sich an dieser Stelle für eine stärkere Ausrichtung des Ausbaus am Bedarf der Verbraucherinnen und Verbraucher aus.⁵⁶ Da 80 Prozent der Ladevorgänge im nicht-öffentlichen Raum stattfinden, sollte sich insbesondere auch auf die Förderung von Ladepunkten am Arbeitsplatz und zu Hause fokussiert und lediglich 350.000 öffentliche Ladesäulen ausgebaut werden.⁵⁷

Diesen bedarfsgerechten Ausbauzielen des BDEWs stehen die weitaus ambitionierten und flächendeckenden Vorgaben der Bundesregierung mit 1 Millionen Ladepunkten in 2030 gegenüber, wofür jährlich bis zu 100.000 Ladesäulen hinzugebaut werden müssen. Um dieses zu erreichen, stellte die Bundesregierung 2019 den Masterplan Ladeinfrastruktur vor.⁵⁸ Darin werden insbesondere die im Klimaschutzplan beschlossenen Zielsetzungen zum Aufbau der Ladeinfrastruktur konkretisiert. In den kommenden zwei Jahren sollen bis zu 50.000 öffentliche Ladepunkte hinzugebaut sowie erstmals auch der Ausbau der privaten Ladeinfrastruktur finanziell gefördert werden. Das BMVI und die nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur gaben kürzlich zudem eine Ausschreibung von 1.000 Schnellladepunkten bekannt, bei der insbesondere High Power

⁵² Knobloch et al.: "Net emission reductions from electric cars and heat pumps in 59 world regions over time" (23.03.2020)

⁵³ ADAC: „Zahl der E-Autos weltweit auf Rekordhoch – Wachstumsrate schwächt sich aber ab“. Online:

<https://www.adac.de/news/statistik-e-autos/> (aufgerufen am 16.06.2020)

⁵⁴ BDEW: „Ladesäulen: Energiewirtschaft baut Ladeinfrastruktur auf“. Online: <https://www.bdew.de/energie/elektromobilitaet-dossier/energiewirtschaft-baut-ladeinfrastruktur-auf/> (aufgerufen am 16.06.2020)

⁵⁵ Kraftfahrtbundesamt: „Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2020

⁵⁶ BDEW: „Kapferer zum Eine-Million-Ladesäulenprogramm“. Online: <https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/kapferer-zum-eine-million-ladesaehlenprogramm/#:~:text=Nach%20unseren%20Berechnungen%20sind%20350.000,Millionen%20E%2DAutos%20vollkommen%20ausreichend.> (aufgerufen am 17.06.2020)

⁵⁷ Vgl. Ebd.

⁵⁸ Bundesregierung: „Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung“ (2019)

Charging (HPC) Ladepunkte im Vordergrund stehen. Diese entsprechen mindestens einer Leistung von 150 kW und ermöglichen schnelles Laden auf Mittel- und Langstrecken. Dabei ist ein Losverfahren geplant, bei dem wirtschaftlich attraktive Standorte gemeinsam mit weniger attraktiven Standorten vergeben werden. Mit einer Verfahrensdauer von 8 Monaten und dem anvisierten Start des Losverfahrens Ende 2020 liegt der Infrastrukturausbau jedoch noch in weiter Ferne.

Im Konjunkturpaket spricht sich die Bundesregierung – neben der Verdopplung des staatlichen Anteils an der Kaufprämie für Elektrofahrzeugen – für eine schnelle Umsetzung des Masterplans Ladeinfrastruktur aus. Außerdem werden finanzielle Förderungen für die Elektrifizierung des ÖPNV, den Ausbau öffentlicher Ladeinfrastruktur und Forschung und Entwicklung aufgestockt. Im Folgenden werden diese Maßnahmen konkretisiert, um den Ausbau der Elektromobilität in Deutschland zu beschleunigen.

4.5.2. Maßnahmen und Wirkung

Bewertungsmatrix für Elektromobilität

	1: Öffentliche Schnellladeinfrastruktur	2: Privat- und Arbeitsplatz Ladeinfrastruktur	3: Intelligente Netze
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> Finanzielle Bezuschussung von jährlich 100 Mio. EUR für DC-Netzanschluss und Investitionskosten (2020-2025) Kosten: 500 Mio. EUR 	<ul style="list-style-type: none"> Aktuelle Förderung von 50 Mio. EUR auf 350 Mio. EUR insgesamt erhöhen Bereitstellung von 200 Mio. EUR für AC-Ladeinfrastruktur am Arbeitsplatz Kosten: 500 Mio. EUR 	<ul style="list-style-type: none"> 25 Mio. EUR Förderung Messeinrichtungen, Sensorik und Prognosetools im Niederspannungsbereich 25 Mio. EUR Förderung von Künstlicher Intelligenz (KI) zur Prognose von Energieflüssen in den Stromnetzen Kosten: 50 Mio. EUR
Wirtschaftswachstum:			
Arbeitsplätze:			
Innovation:			
CO2-Einsparung:			
Zeithorizont	2020-2025	2020-2025	2020-2025
Umsetzungsschwierigkeit			

Quelle: Aurora Energy Research

Abbildung 16: Bewertungsmatrix zur Elektromobilität

MN1: Öffentliche Schnellladeinfrastruktur

Ein zentraler Grund für den langsamen Markthochlauf von Elektrofahrzeugen im Personenverkehr sind laut Umfragen Bedenken über die Reichweite der Fahrzeuge.⁵⁹ In Deutschland pendeln rund 18.4 Millionen Menschen jeden Tag zur Arbeit, jedoch legen nur 5 Prozent der Pendler täglich mehr als 50 Kilometer zurück.⁶⁰

Obgleich der Großteil der Fahrten demnach Kurz- oder Mittelstrecken sind – Reichweiten, die alle gängigen Modelle auf dem Markt bereits jetzt erreichen – sind längere Fahrten, wie in den Urlaub, in vielen Fällen nur mit Ladestopps möglich. Auch für den leichten Lastverkehr sind Schnellladestationen unabdingbar, um längere Distanzen zurückzulegen, bzw. um auch auf kurzen Strecken schnell zu laden und weiterfahren zu können.

Hier ist eine öffentliche und frei zugängliche DC-Schnellladeinfrastruktur notwendig, um diese Herausforderungen zu adressieren. Während die meisten Ladesäulenanbieter ihr Angebot für jegliche Modelle zugänglich zur Verfügung stellen, bieten einige Fahrzeughersteller für die eigene Fahrzeuge spezielle Schnellladehubs an. Beispielsweise betreibt Tesla weltweit an rund 1800 Orten Schnellladestationen, wovon sich 74 Standorte in Deutschland befinden. An diesen sogenannten „Superchargern“ können Tesla-Fahrzeuge innerhalb von 30 Minuten mehr als 80 Prozent der Fahrzeugbatterie laden. Diese sind jedoch nicht öffentlich zugänglich, da sie nur von Tesla-Fahrzeugen genutzt werden können.

Um jedoch eine bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur zu schaffen, die über einzelne Anbieter hinaus geht, braucht es zusätzliche staatliche Förderung, denn heute rechnet es sich für die meisten Betreiber kaum, Schnellladeinfrastruktur – insbesondere Ladehubs entlang der Autobahn – aufzubauen. Gegenwärtig gibt es in Deutschland weniger als 5.000 Schnellladepunkte, weshalb der Ausbau stark vorangetrieben werden muss. Ansätze, wie der bereits zuvor angesprochene Vorstoß der nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur zum Ausbau der HPC Ladesäulen sollten daher zusätzlich ergänzt werden.

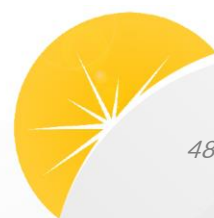
Hier schlagen wir vor, dass die bestehende *Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge* (2017-2020) verlängert und um zusätzliches Fördervolumen von 500 Millionen EUR (2020-2025) aufgestockt wird. Dies soll insbesondere für den Netzanschluss und die Investitionskosten von Schnellladestationen verwendet werden.

Aktuell werden 50 Prozent der Investitionskosten bei Schnellladepunkten ab einschließlich 100 Kilowatt (kW) Leistung bezuschusst, wobei der Förderdeckel 30.000 EUR beträgt.

Der niedrige Deckel führt dazu, dass insbesondere Projekte mit hohen Investitionskosten schlechter gestellt sind als kleine Projekte, was besonders größere Ladehubs trifft, die an Autobahnen und anderen Verkehrsknotenpunkten benötigt werden. Diese werden insbesondere für die Vermeidung von Engpässen zu Hauptreisezeiten, beispielsweise zu Ferienzeiten, oder in

⁵⁹ Ahlswehde, A.: „Gründe für die Ablehnung von Elektroautos“. Online: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/164474/umfrage/top-10-gruende-fuer-die-ablehnung-von-elektroautos/> (abgerufen am 16.06.2020)

⁶⁰Welling, K.: „Reichweitenangst: So viel Reichweite benötigt ein E-Auto wirklich“. Online: https://efahrer.chip.de/news/reichweitenangst-so-viel-reichweite-benoetigt-ein-e-auto-wirklich_10965 (abgerufen am 16.06.2020)



dicht besiedelten Gebieten benötigt, in denen die Auslastung hoch ist. Bedenkt man, dass sich die Kosten einer DC-Ladesäule auf 30.000 EUR betragen können⁶¹, wird deutlich, dass bei 10 Ladesäulen, sich die Investitionskosten auf 300.000 EUR belaufen. Somit deckt eine Maximalförderung von 30.000 EUR lediglich 10 Prozent der Investitionskosten, während ein kleineres Projekt einen 50-prozentigen Zuschuss erhält.

Hier bietet sich eine Erhöhung des Förderdeckels für Netzanschluss an die Mittelspannungsebene von 50.000 EUR auf 250.000 EUR an, womit auch größere Projekte vollumfänglich förderbar wären. Die Höhe der Förderung sollte dabei an die Größe des Ladehubs gekoppelt werden.

MN2: Privat- und Arbeitsplatzladeinfrastruktur

Jedoch muss nicht nur die öffentliche Ladeinfrastruktur weiter ausgebaut werden, um die Elektrifizierung des Personen- und leichten Lastverkehr zu ermöglichen. Auch die Ladeinfrastruktur zu Hause und am Arbeitsplatz muss verstärkt werden. Da das E-Auto dort meist über viele Stunden geparkt ist, reichen hierfür konventionelle Ladepunkte mit Wechselstrom (AC) in Form einer Wallbox.

Aktuell gibt es nur in vier Prozent der deutschen Mietshäuser die Möglichkeit, ein E-Auto zu laden. Hier verbessert das neue Gesetz zur *Förderung der Elektromobilität und zur Modernisierung des Wohnungseigentumsgesetzes* (*Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz – WEMoG*) den Rechtsanspruch von Mietern, eine eigene Ladestation zu errichten.⁶² Durch zusätzliche finanzielle Förderung kann die verbesserte rechtliche Lage den Ausbau der E-mobilität weiter antreiben.

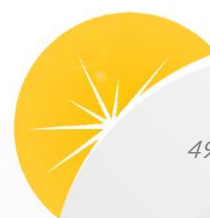
Hierfür soll die geplante Förderung aus dem Masterplan Ladeinfrastruktur von 50 auf 300 Millionen EUR aufgestockt werden. Davon sollen rund 100 Millionen EUR für private Infrastruktur mit 50 Prozent Bezuschussung – somit 10 Prozent höher als die aktuelle Förderung – aufgewandt werden. Das ist Ziel ist die Installation von mehr als 330.000 Wallboxes bis 2025 anzureizen (bei durchschnittlichem Wallbox Preis von 800 EUR und Installationskosten von 1000 EUR).

Für den Ausbau der Ladeinfrastruktur am Arbeitsplatz schlagen wir eine Förderung von 25 Prozent der Investitionskosten vor, welche bei 100 Millionen EUR gedeckelt ist. Hier ist das Ziel die Installation von 270.000 AC Lademöglichkeiten bis 2025 zu ermöglichen (bei durchschnittlichem Wallbox Preis von 2000 EUR und Installationskosten von 1000 EUR).

Durch beide Maßnahmen kann somit bis 2025 der Bau von 600.000 zusätzlichen AC-Ladepunkte im Privaten und am Arbeitsplatz angereizt werden.

⁶¹ NPE: „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland Statusbericht und Handlungsempfehlungen 2015“. Online: [http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/fileadmin/user_upload/Redaktion/NPE_AG3_Statusbericht LIS 2015 barr bf.pdf](http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/fileadmin/user_upload/Redaktion/NPE_AG3_Statusbericht_LIS_2015_barr_bf.pdf) (abgerufen am: 16.06.2020)

⁶² Bundesregierung: „Entwurf eines Gesetzes zur Förderung der Elektromobilität und zur Modernisierung des Wohnungseigentumsgesetzes und zur Änderung von kosten- und grundbuchrechtlichen Vorschriften (Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz – WEMoG)“ (2020)



MN3: Intelligente Netze

Die vorangegangenen zwei Maßnahmen müssen von weiteren infrastrukturellen Maßnahmen flankiert werden, um den Erfolg der Elektromobilität zu garantieren.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Systemeinkbindung der erneuerbaren Energien – welche in der nächsten Dekade auf 65 Prozent des Bruttostromverbrauchs anwachsen sollen – ist „smartes“ Laden. Die Belastung für das Verteilnetz kommt, neben der Anzahl und Leistung der einzelnen Ladepunkte, erheblich auf die Gleichzeitigkeit des Ladens an. Bei hoher Gleichzeitigkeit entstehen Lastspitzen, wodurch der Ausbaubedarf der Verteilnetze weiter steigt. Laut einer Studie von Agora Energiewende kann gesteuertes Laden die erforderlichen Investitionen in die Verteilnetze bis 2030 um bis zu 50 Prozent reduzieren.⁶³ Im Gegensatz zu ungesteuertem Laden kann der Ladevorgang bei gesteuertem Laden innerhalb der Standzeit des Fahrzeugs verschoben werden.

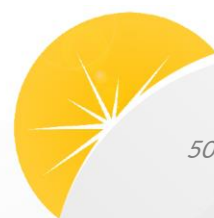
Um dieses anzureizen, ist eine Reformierung des §14a EnWG sinnvoll, diese wird aktuell auch im BMWi diskutiert. Diese Regelung soll es den Verteilungsbetreibern ermöglichen, den Verbrauch von steuerbaren Anlagen – darunter fallen voraussichtlich auch Elektromobile – auf die erwartete Netzlast abzustimmen. Es sollen so Anreize für Kunden entstehen, ihre Anlagen netzdienlich steuern zu lassen. Auf diese Weise kann die Gefahr der Entstehung von Lastspitzen im Netz abgemildert werden, was Netzspitzen absenkt.

Hier kann die Digitalisierung eine wichtige Rolle spielen: Die Förderung von Messeinrichtungen, Sensorik und Prognosetools im Niederspannungsbereich ist ein probates Mittel, um flexible Verbraucher besser einzubinden und den lokalen Verbrauch mit der lokalen EE-Erzeugung abzustimmen. Zudem kann die Förderung von Künstlicher Intelligenz (KI) zur Prognose von Energieflüssen in den Stromnetzen (mit Fokus auf die Niederspannung) zur akkuraten Deckung der Netzlast beitragen.

Hier schlagen wir eine Förderung von 50 Millionen EUR, die anteilig auf die beiden vorhergehenden Bereiche bis 2025 vergeben werden. Die Vergabe der Förderung soll in mindestens 50 Einzelmaßnahmen vergeben werden mit einem maximalen Fördervolumen von 1 Million EUR pro Maßnahme, um ein breites Spektrum an Akteuren – wie Verteilnetzbetreiber, Energieversorger, Forschungseinrichtungen und Mobilitätsanbieter – zu involvieren.

Alle drei Maßnahmen legen die infrastrukturellen Grundlagen für eine tiefgreifende Wende im Verkehr. Sie tragen somit erheblich zu CO₂-Einsparungen, Arbeitsplätzen und Innovation bei, unterscheiden sich aber aufgrund der Fördervolumina in ihrer konjunkturellen Wirkung. Der erwartete fiskale Multiplikator unterscheidet sich aber nicht zwischen den Maßnahmen.

⁶³ Agora: „Verteilnetzausbau für die Energiewende“ (2019). Online: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2018/Netzausbau_Elektromobilitaet/Agora-Verkehrswende_Agora-Energiewende_EV-Grid_WEB.pdf (abgerufen am 16.06.2020)



Exkurs ÖPNV

Alle vorangegangenen Maßnahmen sollten als Teil einer umfassenden Mobilitätswende verstanden werden, die alle Bereiche des Transports umfasst: unter anderem also das Fahrrad, Automobil und den Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV).

Die jüngst verkündeten Maßnahmen der Bundesregierung können erheblich dazu beitragen, dass die Verkehrswende langfristig gelingt: der Bund stellt Soforthilfen für den ÖPNV in Höhe von 2,5 Milliarden EUR bereitgestellt, welche zum Ausgleich der stark verringerten Fahrgeldeinnahmen beitragen und die finanzielle Situation des ÖPNV kurzfristig stärken. Das verkündete Modernisierungsprogramm für Bus- und LKW-Flotten von 1,2 Milliarden EUR kann auch längerfristige die Weichen zur nachhaltigen Gestaltung des ÖPNV stellen.

Generell sollten Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur sollten separat und im gleichen Verhältnis gefördert werden. Zusätzlich wäre ein getrenntes Ausschreibungsdesign von Verkehrsleistung und zugehöriger Ladeinfrastruktur zielführend, um den Verkehrsunternehmen das Risiko von Infrastrukturinvestments zu nehmen. Dies ergibt sich z.B. dadurch, dass Vergabelänge der Konzession geringer ist als Lebensdauer der Infrastruktur.

Diese Fördermittel sollten – neben der Deckung von kurzfristigen Liquiditätsengpässen und Aufbau einer E-Busflotte – zumindest in Teilen genutzt werden, um den ÖPNV stärker mit anderen Mobilitätsangeboten, wie Car- und Bike-Sharing, zu verbinden und somit zu einer integrativen Mobilitätsstrategie beizutragen.

4.6. Besser und klimafreundlicher wohnen

4.6.1. Kontext

Die Dekarbonisierung des Gebäudesektors ist ein zentraler Faktor für die Erreichung der Energie- und Klimaziele. Der gebäuderelevante Endenergieverbrauch lag 2017 bei 34,5 Prozent und ist somit seit 2008 um 6,9 Prozent gesunken. Da ein Großteil des Verbrauchs (78 Prozent) auf die Raumwärme entfällt⁶⁴, sind für die Dekarbonisierung des Gebäudesektors insbesondere energetische Sanierungen und die Transformation zu einer nachhaltigen Wärmerversorgung unter Anwendung digitaler Innovationen maßgeblich.

2019 lag die Gebäudesanierungsrate in Deutschland bei rund 1,0 Prozent.⁶⁵ Um die anvisierten Treibhausgasreduktionen zu erreichen, ist jedoch eine Sanierungsrate von mindestens 2 Prozent mit einer hinreichenden Sanierungstiefe notwendig. Ursachen für den Investitionsrückstand ist auf der eine Seite das Problem der „Unsichtbarkeit“ der Einsparpotenziale aufgrund der langfristigen Investitionsamortisierung für Eigentümer und die hohen Investitionskosten zu Beginn. Zudem ziehen Vermieter, aufgrund der „Warmmieteneutralität“, praktisch keinen direkten Nutzen aus

⁶⁴ Neben Warmwasser (14 Prozent), Klimatisierung (1 Prozent) und Beleuchtung (6 Prozent)

⁶⁵ dena: „Gebäudereport Kompakt 2019“ (2020)

Sanierungen, da Energieeinsparungen lediglich den Mietern zukommen. Zum anderen ist der Fachkräftemangel im Bau- und Sanierungssektor erheblich.

Nebst der Energieeffizienz von Gebäuden ist die nachhaltige Wärmeerzeugung für die Dekarbonisierung des Gebäudesektors maßgeblich. Die Wärmestruktur privater Haushalte nach Energieträgern entsprach laut BDEW 2018 der folgenden Aufteilung: 49,4 Prozent Gas, 25,9 Prozent Öl, 13,9 Prozent Fernwärme, 2,9 Prozent Strom und 2,3 Prozent Elektrowärmepumpen.⁶⁶ Im Rahmen der integrierten Energie- und Klimapolitik der Bundesregierung sollen bestehende Potenziale genutzt und dekarbonisierte Wärmenetze stetig ausgebaut werden. Dafür ist die Sektorenkopplung sowie der Einsatz innovativer Technologielösungen zur Nutzung von Prozess- und Umweltwärme maßgeblich. Langfristig sollte auch Wasserstoff in der Wärmeerzeugung mitgedacht werden (siehe Kapitel 4.3). Vor diesem Hintergrund stellt, zusätzlich zur Effizienzsteigerung auf der Verbrauchsseite, die finanzielle Unterstützung der Investitionen in hocheffiziente Kraft-Wärmekopplungsanlagen zur Nutzung erneuerbarer Brennstoffe, sowie die Investition in Fernwärmenetze eine weitere wichtige Maßnahmen zur Dekarbonisierung des Gebäudesektors da⁶⁷.

Die Nutzbarkeit von Potenzialen alternativer und nachhaltiger Wärmequellen unterscheidet sich je nach Kontext und vorhandener Infrastruktur für Technologielösungen. In dicht besiedelten, urbanen Ballungsräumen stellt beispielsweise Fernwärme bereits heute eine adäquate und etablierte Lösung zur Nutzung lokaler Wärmequellen dar. Dazu gehören beispielsweise Müllverbrennungs- und Industrieproduktionsanlagen oder Großwärmepumpen, die mittels Nutzung von Niedertemperaturwärme auch Beiträge aus Rechenzentren, Gewässern oder Einkaufszentren liefern können. Auf dem Land bieten sich auch Nahwärmelösungen aus Biomasse an, die kleine Gebiete und Ortschaften versorgen.⁶⁸ Da aufgrund des beschlossenen Kohleausstiegs mittelfristig erhebliche Mengen an Prozesswärme wegfallen, die bisher für die Beheizung von Gebäuden und Warmwasserbereitung genutzt wurden, gilt es, nachhaltige Alternativen zu stärken. Dazu zählt insbesondere die Kraft-Wärme-Kopplung⁶⁹ aus Solarthermie sowie der Stromerzeugung mit Hilfe von Biomasse und -gasen. Im Kontext des im Sommer 2020 anstehenden Beschlusses zum Kohleausstieg wird auch eine Überarbeitung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes (KWKG) erwartet. Um die Wärmepotenziale aus der Stromerzeugung von Biogas und -masse zu nutzen, sollte ein Bonus auf den bestehenden KWK-Zuschlag für erneuerbare Brennstoffe in Betracht gezogen werden.

Hinsichtlich der strombasierten Energieerzeugung kommt es derzeit zu Preisverzerrungen zwischen den Energieträgern, da Strom der Bepreisung durch den EU Emissionshandel unterliegt und Wärme größtenteils als Nicht-ETS Sektor zählt. Da die strombasierte Erzeugung in

⁶⁶ BDEW: „Wärmeverbrauchsanalyse 2019“ (2019). Online:
https://www.bdew.de/media/documents/20190529_Waermeverbrauchsanalyse-Foliensatz-2019_42oo8Va.pdf (aufgerufen am: 16.06.2020)

⁶⁷ Auf die Erzeugung wird in dem vorliegenden Kapitel aufgrund des durch stärkere Sektorkopplung begründeten Zusammenhangs der Wärmeerzeugung mit der Stromerzeugung, die in Abschnitt 4.1 behandelt wurde, hier nicht mehr explizit eingegangen.

⁶⁸ Oschatz et al.: „Dezentrale vs. zentrale Wärmeversorgung im deutschen Wärmemarkt (2016)

⁶⁹ Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist die gleichzeitige Umwandlung von eingesetzter Energie in mechanische oder elektrische Energie und nutzbare Wärme innerhalb eines thermodynamischen Prozesses (UBA, 2020)



Szenarioanalysen zur Dekarbonisierung des Wärmesektors, neben Umweltwärme und Bioenergie, eine Hauptenergiequelle darstellt⁷⁰, muss diesbezüglich eine Lösung gefunden werden, die der Benachteiligung entgegenwirkt. Zusätzlich wird für die Nutzung von Umweltwärme durch Wärmepumpen zusätzlicher und perspektivisch CO₂-neutral erzeugter Strom benötigt, den es hinsichtlich der Erreichung des 65 Prozent-Ziels (siehe Kapitel 4.1) zu berücksichtigen gilt.

Beim Thema Wärme ist auch die Nutzung der Potenziale der Digitalisierung in der Entwicklung energetisch optimierter Gebäude maßgeblich für die Erreichung der Klimaziele. Doch der Einsatz digitaler Instrumente ist nicht nur für die Gebäudesteuerung zur Steigerung von Energieeffizienz sowie für die Systemdienlichkeit erneuerbarer Energien im Wärmebereich von Relevanz. Er kann zusätzlich auch Sanierungen von Bestandsgebäuden mittels innovativem Technologieeinsatz, wie Building-Information-Modelling (BIM), beschleunigen und kostengünstiger gestalten.

Die Bundesregierung stockt in ihrem Eckpunktepapier die Förderung für das bundesweite CO₂-Gebäudesanierungsprogramm für 2020 und 2021 um eine Milliarde EUR auf 2,5 Milliarden EUR auf.⁷¹ Ebenso werden Sanierungsprogramme für kommunale Gebäude angehoben. Dies ist begrüßenswert, denn ohne zusätzliche Maßnahmen werden im Jahr 2030 bis zu 28 Millionen t CO₂-Emissionen mehr ausgestoßen als im Klimaschutzplan vorgesehen.⁷² Dieser sieht für 2030 eine Treibhausgasmindering von 67 Prozent im Vergleich zu 1990 vor,⁷³ denn Bestandsgebäude verbrauchen drei bis fünf Mal mehr Energie, als heute technisch umsetzbar ist. Dennoch sehen wir insbesondere langes Wachstumspotential in der Förderung des seriellen Sanierungssektors und der Ausweitung der steuerlichen Absetzung auf Wohn- und Nichtwohngebäude, um die Sanierungsrate in Deutschland nachhaltig und langfristig anzuheben.

Als rohstoffarmes Land bergen Energieeffizienzmaßnahmen für Deutschland große volkswirtschaftliche Potenziale, denn es werden zum einen Energiekosten gesenkt und gleichzeitig zusätzlich Kapitalabflüsse in Exportländer fossiler Brennstoffe verhindert.⁷⁴ Zusätzlich zu den naheliegenden Einsparpotenzialen, schaffen Sanierungen volkswirtschaftliche Vorteile, da sie sowohl das BIP steigern als auch Arbeitsplätze schaffen.⁷⁵ Die KfW gibt für Investitionen in den Sanierungssektor daher hohe Fiskalmultiplikatoren an.

Maßgeblich für die nationalen Energieeffizienzziele ist die EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED)⁷⁶ und die darin festgelegten Vorgaben für Mitgliedsstaaten, bis zum Jahr 2030 Maßnahmen zu ergreifen, um 2030 eine Reduzierung des Primärenergieverbrauch um 32,5 Prozent gegenüber einer zugrunde gelegten Referenzentwicklung zu erreichen. Zusätzlich ist Deutschland nach der EU-Climate-Action Verordnung zu einer Emissionssenkung von 38 Prozent im Vergleich zu 2005 in Sektoren verpflichtet, die nicht unter das EU-Emissionshandelssystem fallen. Dazu gehört unter

⁷⁰ AEE: „Die neue Wärmewelt“ (2016)

⁷¹ Bundesregierung: „Eckpunktepapier“ (03.06.2020)

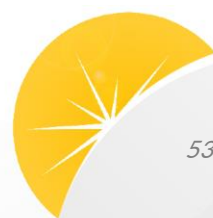
⁷² Vgl. ebd.

⁷³ BMUB: „Klimaschutzplan 2050“ (2019)

⁷⁴ dena: „Steigerung der Energieeffizienz mit Hilfe von Energieeffizienz-Verpflichtungssystemen“ (2012)

⁷⁵ KfW: „Mehr Energieeffizienz lohnt sich! Sanieren bringt volkswirtschaftliche Vorteile“ (2015)

⁷⁶ EU EED (2012)



anderem auch der Gebäudesektor. Bei Verfehlung dieser Ziele können bis 2030 Strafen in Milliardenhöhe anfallen, die dann für Investitionsmaßnahmen fehlen.⁷⁷

Ab 2020 wird das Gebäudeenergiegesetz (GEG) die legislative Grundlage für die Erreichung dieser Ziele schaffen und löst die bisher geltenden Richtlinien unter dem Energieeinsparungsgesetz (EnEG), Energieeinsparverordnung (EnEV) und Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) ab. Das GEG wurde in den letzten Wochen vom Bundestag verabschiedet und liegt derzeit dem Bundesrat vor.

Das GEG sieht unter anderem ein Verbot von Neuinstallationen von Ölheizungen ab 2026 vor. Im Rahmen eines grünen Wiederaufbauprogramms sollte jedoch unbedingt über die Schließung von Schlupflöchern, die einen Einbau von Ölheizungen als Hybridlösung auch nach 2025 ermöglicht, erfolgen. Eine Förderung von Hybridlösungen sollte lediglich dann ermöglicht werden, wenn für Bestandsgebäude keine andere Option besteht. Dazu zählen beispielweise Haushalte, die weder über einen Gasanschluss verfügen noch Raum für eine Pelletheizung vorweisen und eine Flächenheizung nur mit immense Mehrkosten realisiert werden kann.

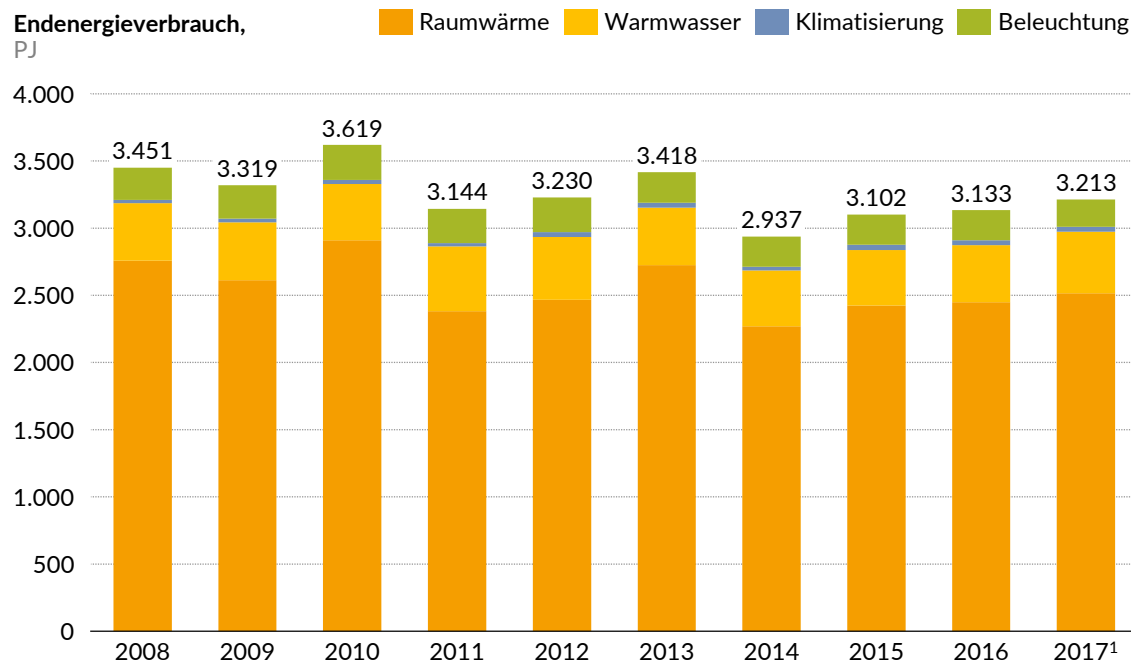
In der EU EED wird außerdem eine jährliche Sanierungsquote von 3 Prozent für Gebäude der öffentlichen Verwaltung vorgegeben⁷⁸, damit diese auch an Vorbildcharakter gewinnen. Bisher hinkt die Sanierung der 186.000 öffentlichen Gebäude in Deutschland jedoch weit hinter diesen Vorgaben her. Der schleppende Sanierungsfortschritt liegt insbesondere an der prekären finanziellen Situation vieler Kommunen, die mit 176.000 Gebäuden einen Großteil der Sanierungsarbeiten finanzieren müssten. Deshalb ist die finanzielle Unterstützung im Eckpunktepapier in Höhe von 1 Milliarde EUR ein richtiger Schritt die Finanzierungslücke, die sich in der Corona Krise durch den Wegfall an Steuereinnahmen noch weiter verschärft hat, zu schließen.⁷⁹ Wir sehen dennoch weiteres Reformpotential, welches darauf abzielt die Sanierungsrate in der öffentlichen Verwaltung nachhaltig zu steigern.

⁷⁷ Agora: „Die Kosten von unterlassenem Klimaschutz für den Bundeshaushalt“ (2018)

⁷⁸ EU EED: Artikel 5 Abs. 1 (2012)

⁷⁹ Bach et al.: „Sozial-ökologisch ausgerichtete Konjunkturpolitik in und nach der Corona-Krise“ (Mai 2020)

Gebäuderelevanter Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen



1) vorläufige Angaben.

Quelle: Aurora Energy Research, Eigene Darstellung UBA auf Basis AGEb, Anwendungsbilanzen, Stand 11/2018

Abbildung 17: Gebäuderelevanter Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen

4.6.2. Maßnahmen und Wirkung

Bewertungsmatrix für Maßnahmen zur Dekarbonisierung des Gebäudesektors

	1: Steuerabsetzung ausweiten	2: F&E serieller Sanierungssektor	3: Einführung von CO ₂ - Schattenpreisen	4: Smarte Gebäude fördern
Kosten	+ Verdopplung des absetzbaren Betrages auf 100.000 EUR pro Sanierung und Ausweitung auf Nicht-Wohngebäude (Deckelung bei 500 Millionen EUR/Jahr)	+ 400 Mio. EUR bis 2022 für nachhaltige Bauforschung und -entwicklung mit Fokus auf serieller Sanierung	Mehrkosten für erhöhte Sanierungsrate für öffentliche Gebäude (auf 3%)	+ 170 Mio. EUR + 25 Mio. EUR durch 500 EUR Prämie für Kopplung von Wärmepumpen mit Smart Metern
Wirtschaftswachstum:				
Arbeitsplätze:				
Innovation:				
CO ₂ -Einsparung:				
Zeithorizont	2020 -2022	2020-2022+	2020-2030+	2020-2022
Umsetzungsschwierigkeit				

Abbildung 18: Bewertungsmatrix Dekarbonisierung Gebäudesektor

MN1: Steuerliche Absetzung für Sanierungen ausweiten

Im Rahmen der Initiative „Deutschland macht's effizient“ hat das BMWi im Februar 2020 eine steuerliche Absetzbarkeit von Einzelmaßnahmen in der energetischen Gebäudesanierung und Beratungsleistungen eingeführt, welches für selbstgenutzten Wohnungseigentum gilt. Auf diese wird im Rahmen des Konjunkturpakets aufgebaut.

Zentrale Hemmnisse für Sanierungen sind finanzielle Restriktionen, die mit einer Unsicherheit über die langfristige Rentabilität der Investition einhergehen.⁸⁰ Insbesondere in Krisenzeiten und einer geschwächten Finanzlage kann daher von einer Verschärfung dieses Trends ausgegangen werden. Daher sollte die Förderung mittels steuerlicher Absetzung in drei Aspekten angepasst werden. Erstens, wird die Förderung auf Gebäudeeigentum jeglicher Art ausgeweitet. Auf diese Weise werden auch vermietete und Nichtwohngebäude sowie Quartiere gefördert. Zweitens wird die steuerlich abschreibbare Investitionsanteil wird von 20 Prozent auf 40 Prozent angehoben und

⁸⁰ KfW: „Einflussfaktoren auf die Sanierung im deutschen Wohngebäudebestand“ (2016)

die Maximalfördersumme auf 100.000 EUR⁸¹ ausgeweitet. Drittens wird die energetische Baubegleitung und Fachplanung mit einem Fördersatz von 75 anstatt von 50 Prozent gefördert, um der Unsicherheit von Eigentümern im Hinblick auf die Investitionsentscheidung entgegenzuwirken. Hierbei sollte auch die klimafreundliche Wärmeversorgung betrachtet werden, um eine effizientere Nutzung mit effizienteren Erzeugungsoptionen zu verbinden.

Zusätzlich sollten die Investitionszuschüsse und zinsverbilligten Förderdarlehen der KfW angepasst werden. KfW-Programme sind beispielweise bisher für nicht-private Vermieter ausschließlich als Kreditvariante abrufbar. Um stärkere Anreize für effizientere Lösungen zu setzen, sprechen wir uns dafür aus, die KfW-Programme für nicht-private Vermieter auch als Zuschussvariante anzubieten.

Mit Blick auf die Staffelung der KfW-Förderprogramme gilt es, die Tilgungszuschüsse für Sanierungen, gemäß zukunftsfähiger Standards, anzupassen. Dementsprechend sollte ein Effizienzhaus 85,⁸² beispielsweise aus der Förderung rausfallen und keine Zuschüsse mehr erhalten.

Das Förderprogramm ist zunächst bis 2023 begrenzt. Die Gesamtkosten dieser Maßnahme sind aufgrund der schlechten Datenlage des aktuellen Sanierungsstandes⁸³ von Nichtwohngebäuden schwer abzuschätzen, weshalb wir die Förderung zunächst auf einen jährlichen Betrag von einer 500 Millionen EUR begrenzen. Die Umsetzungsschwierigkeit der Maßnahme ist auch aufgrund dieser Ungenauigkeit „moderat“. Der Wirkungszeitraum ist mittelfristig und hat einen hohen positiven Klimaeffekt.⁸⁴

MN2: Forschung und Entwicklung des seriellen Sanierungssektors fördern

Um die Energiewende im Gebäudesektor voranzutreiben, sind kleinteilige und manuelle Modernisierungsansätze nicht ausreichend. Ganzheitliche Vorgehensweisen, die die Chancen der Digitalisierung nutzen und industriell produzieren, sollten gefördert werden.

2018 sind Modernisierungskosten in Deutschland um 4,5 Prozent gestiegen. Zusätzlich sagen Prognosen bis 2050 einen Fachkräftemangel von bis zu 100.000 voraus.⁸⁵ Um Klimaziele dennoch zu erreichen, muss den Marktentwicklungen der vergangenen Jahre mit innovativen Ansätzen entgegengewirkt werden. Die serielle Sanierung beschreibt die CO₂-neutrale Modernisierung von Bestandsgebäuden als Produkt, mit kalkulierbaren Kosten und einem hohen Qualitätsstandard. Die Wertschöpfungskette unterscheidet sich grundsätzlich vom konventionellen Modell und zeichnet sich durch minimale manuelle Arbeit und geringe Ausführungszeiten, durch den Einsatz innovativer Technik, wie 3-D Scanning und Modellierungen, aus.

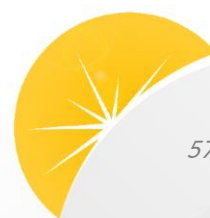
⁸¹ Aktuell liegt die Maximalfördersumme bei 40.000 EUR

⁸² Das KfW-Effizienzhaus 85 hat das KfW-100 Effizienzhaus zur Referenz, das den Richtlinien der Energieeffizienzverordnung (EnEV) entspricht, und verbraucht 85 Prozent dessen Primärenergie.

⁸³ Kretschmar et al. „Nichtwohngebäude in Deutschland – Typisierung eines dynamischen Marktes“ (2019)

⁸⁴ Hepburn et al.: „Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change?“ (May 2020)

⁸⁵ Ecoworks (2020)



Im Vergleich zu konventionellen, verzeichnen serielle Sanierungen, aufgrund des intensiven Technikeinsatzes und des bisher nicht industrialisierten Herstellungsprozesses, jedoch noch hohe Produktionskosten. Daher besteht aktuell eine finanzielle Förderlücke von geschätzten 200-300 Euro/m² ⁸⁶. Bei einer Effizienzsteigerung von 3 Prozent und einer Kostensteigerung konventioneller Sanierungen von 5 Prozent pro Jahr wird die industrielle Sanierung jedoch bereits 2023 ohne eine Förderung über das KfW 151 Programm hinaus, wettbewerbsfähig.

Um die Förderlücke bis dahin jedoch zu schließen und der bisher schwachen Marktentwicklung in Deutschland entgegenzutreten, fördert das BMWi seit 2016 das Projekt „Serielle Sanierung von Mehrfamilienhäusern“ nach dem „Energiesprung“-Prinzip ⁸⁷. Für die Besitzer von Mehrfamilienhäusern ist die Aussicht auf eine lange Sanierungszeit mit Baustelle für die Bewohner oftmals der Grund sich gegen eine Maßnahme zu entscheiden. Hinzu kommen Finanzierungsschwierigkeiten und bürokratischer Aufwand. Insbesondere Quartiere hinken daher in der Wärmewende hinterher. In Zusammenarbeit mit der Nicht-Regierungsorganisation „Energiesprung“, nach der das Projekt benannt ist, ist es außerdem Ziel des Projekts, relevante Akteure zusammenzubringen, Finanzierungslösungen anzubieten und serielle und innovative Sanierungsprodukte mit „Net-Zero“-Standard zu fördern. Bisher beläuft sich die Förderung auf einen KfW-Tilgungszuschuss von 40 Prozent für Sanierungen nach dem „Energiesprung“-Prinzip. Das Ausbauziel liegt bis 2024 bei 10.000 Wohnungen, wofür ein Volumendeal mit 22 Wohnungsunternehmen geschlossen wurde. Auch wenn damit das „Henne-Ei“-Problem der Marktentwicklung gelöst werden soll, werden die Objekte bisher lediglich von einem Bauunternehmen umgesetzt.

Ein Hauptproblem im Aufbau des seriellen Sanierungssektors ist das fehlende Budget für Forschung und Entwicklung, um Innovationen zur Marktfähigkeit zu verhelfen. Im Vergleich zu anderen Sektoren hatte das Budget des BMBF für Forschung und Entwicklung für „Raumordnung und Stadtentwicklung; Bauforschung“ mit einem Betrag von 117 Millionen EUR 2017 das geringste Fördervolumen⁸⁸. Für das Innovationsprogramm Zukunft Bau des BMI standen 2019 lediglich 16,8 Millionen EUR zur Verfügung. Um den Gebäudesektor zu dekarbonisieren müssen die Chancen der Digitalisierung zu nutzen und innovative Konzepte, wie die serielle Sanierung unterstützt werden. Daher sprechen wir uns für eine direkte Förderung von Forschung und Entwicklung im nachhaltigen Bau- und Sanierungssektor in Höhe von 400 Millionen EUR aus.

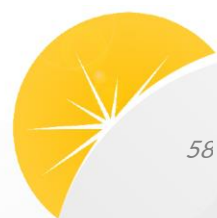
Den konjunkturellen Effekt von Forschungs- und Entwicklungsausgaben zu spezifizieren ist schwierig, da viele Aspekte in den Prozess miteinfließen. ⁸⁹ Grundsätzlich ziehen private Unternehmen in Zeiten der Krise ihre Investitionen aus Forschungsvorhaben oftmals zurück. Dieser Entwicklung können staatliche Forschungsprogramme aktiv entgegenwirken und zudem Arbeitsplätze sichern. Die positiven Effekte von Investitionen in nachhaltige Forschung wirken jedoch insbesondere langfristig, wenn Innovationen in der Kostensenkung emissionsmindernder

⁸⁶ Vgl. ebd.

⁸⁷ dena: „Seriell Sanieren von Mehrfamilienhäusern“ (2017)

⁸⁸ BMBF: „Bildung und Forschung in Zahlen 2019“ (2019)

⁸⁹ Global Green Recovery“ (2009)



Maßnahmen resultieren⁹⁰. Die Umsetzungsschwierigkeit dieser Maßnahme schätzen wir als leicht ein, da die Forschungsgelder lediglich bewilligt werden müssen.

MN3: Öffentliche Gebäude energieeffizient bauen – CO2-Schattenpreise in Wirtschaftlichkeitsberechnung miteinbeziehen

Um öffentliche Gebäude zukunftsfähig zu bauen, gilt es die Einführung von CO2-Schattenpreise in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von öffentlichen Sanierungsvorhaben einzuführen. Auf diese Weise werden Investitionen angeregt und langfristig die Sanierungsrate und Sanierungstiefe öffentlicher Gebäude erhöht. Zudem kann dies auch Investitionen in moderne Wärmeerzeugungstechnologien ermöglichen. Öffentliche Investitionen werden auf diese Weise an den EU-Klimazielen ausgerichtet und „stranded assets“⁹¹ verhindert.

Die öffentliche Verwaltung muss sich derzeit bei der Kalkulation von Sanierungsinvestitionen nach den Vorgaben des Wirtschaftlichkeitsgebots richten.⁹² Die Berechnung der wirtschaftlichen Nutzenmaximierung und Kostenminimierung bezieht Externalitäten, wie bspw. Klimafolgenvermeidungskosten von Treibhausgasemissionen, derzeit nur bedingt mit in Berechnungen ein. Eine Anpassung der Rahmenbedingungen wirkt sich jedoch stark auf die Wirtschaftlichkeitsberechnungen für Sanierungsmaßnahmen aus.⁹³ Dazu gehören zum Beispiel die Anpassung des Betrachtungszeitraums an die Investitionsdauer und die zu erwartende Energiepreissteigerung im Rahmen des EU-Emissionshandelspreises.

Die Einführung eines CO2-Schattenpreises, bildet Einsparpotenzial von Sanierungsmaßnahmen realitätsnaher ab. Die Berechnung des CO2-Preises im Wärmebereich gestaltet sich auf Grund der unterschiedlichen verwendeten Energieträger und Technologien als schwierig. Agora Energiewende spricht sich ab 2030 für eine Schattenbepreisung von 80-100 EUR/Tonne CO2 aus, basierend auf Berechnungen für allgemeine Infrastrukturinvestitionen der öffentlichen Hand in der EU.⁹⁴ Eine weitere Möglichkeit ist die Orientierung an den CO2-Vermeidungskosten.⁹⁵ Auf diese Weise wird die öffentliche Verwaltung zu klimafreundlichen Investitionen angeregt, was zum einen den Sanierungs- und Bausektor in der Krise unterstützt und zum anderen die Zielerreichung der EU-Vorgaben beschleunigt.

Diese Maßnahme verzeichnet eine geringe Umsetzungsschwierigkeit, da lediglich der Schattenpreis und der Indikator etabliert werden müssen. Die Wirkungsdauer ist mittel- bis langfristig über 2030 hinweg und wird in der Steigerung der Sanierungsquote im öffentlichen Sektor wiedergespiegelt.

⁹⁰ Vgl. Ebd.; Hepburn et al.: „Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change?“ (May 2020)

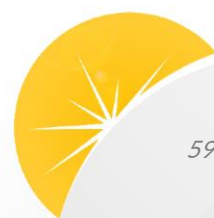
⁹¹ „Gestrandete Vermögenswerte“ sind solche deren Ertragswert unerwartet drastisch sinkt und bis zur Wertlosigkeit führen kann.

⁹² BBSR: „Vorbildwirkung Bundesbau“ (2019)

⁹³ Vgl. Ebd.

⁹⁴ Agora: „European Energy Transition 2030: The Big Picture“ (2019)

⁹⁵



MN4: Smartes und zukunftsfähiges Bauen fördern – Die Chancen der digitalen Gebäudesteuerung nutzen

Die digitale Gebäudesteuerung verspricht hohe Energieeinsparpotenzial⁹⁶. Denn mit dem Einsatz von IKT-Technik in Gebäuden können Energieeffizienzsteigerungen sowie eine verstärkte Nutzung von Erneuerbaren Energien erlangt werden. Zusätzlich kann die IKT-basierte Integration verschiedener Anwendungen in ein Gesamtsystem einen netzdienlichen und wirtschaftlicheren Betrieb ermöglichen. Bei dem Einsatz von IKT-Technik und im Kontext einer intensivierten Vernetzung sollte stets der Cybersicherheitsaspekt mitgedacht werden, insbesondere bei kritischen Infrastrukturen wie der Energieversorgung (siehe Kapitel 4.9.1). Die folgende Maßnahme fördert „smarte Gebäude“ auf drei Ebenen: der Sichtbarkeit, der finanziellen Unterstützung und im Bereich der Forschung und Entwicklung.

Die Digitalisierung ist ein essentieller Bestandteil zukunftsfähiger Gebäude, dennoch gibt es derzeit keinen Indikator, der über den Digitalisierungsgrades informiert. Daher sprechen wir uns für die Etablierung eines „Smart Readiness Indicators“ (SRI) für die Planung von Gebäuden aus⁹⁷. In die Berechnung des Indikators fließen beispielweise die Einbindung von Energie-Management Systemen, Speicherlösungen und die Einbindung von „smarten“ E-Ladestationen (siehe Kapitel 4.5.1) ein. Der SRI beschreibt somit die digitale Interaktions- und energieeffiziente Regelungsfähigkeit eines Gebäudes und gibt Aufschluss über dessen technologische Zeitmäßigkeit. Auf diese Weise sollen Investitionen in smarte Gebäude gesteigert werden, indem dieser Investoren, Gebäudeeigentümern und Mietern als Referenz dient.

Um die Klimaziele der Bundesregierung zu erreichen, wird sich, neben dem Ausbau erneuerbarer Energien vorangetrieben (siehe Kapitel 4.1.1), mittelfristig auch eine Nachfrage an Flexibilität einstellen, um Spitzenlasten zu vermeiden.⁹⁸ Um die Interaktion zwischen Erzeugung, Verteilung, Verbrauch zu ermöglichen, ist der Einbau von intelligenten Gebäudesteuerungsinstrumenten maßgeblich, die über die Visualisierung des Energieverbrauchs hinweg, eine netzdienliche Steuerung ermöglichen. Dafür sind ein konstanter Datenaustausch und Nutzerakzeptanz hinsichtlich einer limitierten Eigenregulierung maßgeblich. Um die intelligente Gebäudesteuerung finanziell zu fördern, schlagen wir, neben der bestehenden Förderung von Wärmepumpen aus den Mitteln des BAFA, eine Steigerung der Unterstützungsleistung um 5 Prozentpunkte vor, wenn diese mit einem digitalen Gebäudesteuerungsinstrument ausgestattet wird.⁹⁹

Zusätzlich wird das bereits bestehende BMWi-Programm „Pilotprogramm Einsparzähler“, das innovative Start-ups in der Entwicklung von Smart Metern mit einem Gesamtvolumen von 170 Millionen EUR unterstützt¹⁰⁰, zum „Pilotprogramm digitale Gebäudesteuerung“ umbenannt und

⁹⁶ BMWi: Die Rolle der Digitalisierung im Gebäudebereich (2020)

⁹⁷ BDEW: „BDEW veröffentlicht Grundlagenstudie zum „Smart Readiness Indicator“ für Gebäude“ (24.04.2019)

⁹⁸ Vgl. Ebd.

⁹⁹ Aktuell besteht eine Förderungszuschuss von 35 Prozent der Installationskosten einer Wärmepumpe und 45 Prozent bei Austausch einer Ölheizung

¹⁰⁰ Bafa: „Bundesförderung für das Pilotprogramm Einsparzähler“.
https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Einsparzaehler/einsparzaehler_node.html (aufgerufen am 15.06.2020)

auf 340 Millionen EUR aufgestockt. Der Fokus liegt von nun an auf Innovationen, die „Lastmanagement-ready“ sind und solchen, die in den Bereich „Steuerungssysteme zur Sektorenkopplung“ fallen. Die digitale Gebäudesteuerung erfordert

Da beide Teile der Maßnahmen auf ein bestehendes Programm aufbauen, wird die Umsetzungsschwierigkeit als „gering“ eingeschätzt. Diese Maßnahme fördert insbesondere Innovationen, weshalb der Fiskalmultiplikator für saubere Entwicklung und Forschung angewendet wird. Dieser wirkt mittel- bis langfristig und hat ein überdurchschnittlich positive Klimawirkung¹⁰¹. Der letzte Teil der Maßnahme wirkt langfristig, da er die netzdienliche Steuerung von Gebäuden in der Zukunft ermöglicht.

4.7. Digitalisierung von Planungs- und Genehmigungsverfahren: Energiewende vorantreiben, Verwaltung agiler machen

4.7.1. Kontext

Die Digitalisierung von Planungs- und Genehmigungsverfahren ist ein maßgeblicher Faktor für die nachhaltige Förderung des Infrastrukturausbaus und somit Voraussetzung für einen Großteil der vorgeschlagenen Maßnahmen in dieser Studie.

Der EE-Ausbau in Deutschland kann generell als Erfolgsgeschichte gesehen werden. Dennoch sind Planungs- und Genehmigungsverfahren zum Teil zeit-, kosten- und personalintensive Vorgänge. In der Bewilligung eines Infrastrukturprojekts ist eine Beteiligungsoption für Träger öffentlicher Belange im Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren gesetzlich verankert. Dazu gehören unter anderem Städte, Gemeinden, Fachbehörden, Umweltverbände und die allgemeine Öffentlichkeit. Das Verfahren kann den Ablauf von Infrastrukturprojekten stark verzögern und sogar zu deren gänzlichem Scheitern führen.

Beläuft sich die durchschnittliche Dauer des Prozesses auf 10 Monate¹⁰², konnte in den vergangenen Jahren insbesondere eine Verlangsamung der Genehmigungsverfahren von Windkraftanlagen (siehe Kapitel 4.1) beobachtet werden. 2017 dauerten diese im Durchschnitt mehr als doppelt so lang, mit 700 Tagen.¹⁰³ Das Fehlen von Genehmigungen wird sogar als Hauptursache für den stockenden Windausbau genannt.¹⁰⁴ Dies gefährdet nicht nur das Erreichen des 65 Prozent-Ziels, sondern schwächt ebenso die Wirtschaft. Denn die Herstellung von Windkraftprodukten zählte 2017 mit einem Umsatz von 17,7 Milliarden EUR noch als

¹⁰¹ Hepburn et al.: „Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change?“ (May 2020)

¹⁰² PD: „Voraussetzungen und Chancen eines digitalen Baugenehmigungsverfahrens“ (2018)

¹⁰³ <https://www.erneuerbareenergien.de/700-tage-dauer-fuer-windparkgenehmigungen#:~:text=700%20Tage%20Dauer%20f%C3%BCr%20Windparkgenehmigungen,Verfahren%2C%20aber%20seltener%20gr%C3%BCn%20Licht.> (aufgerufen am 09.06.2020)

¹⁰⁴ Fischer, A.: „Breite Mehrheit für Windkraft“ (Januar 2020)

umsatzstärkster umweltschützender Wirtschaftsfaktor. Zuletzt ist dieser Wert dramatisch gesunken. Das Marktvolumen sank von 2018 auf 2019 jedoch drastisch um einen Wert von 80 Prozent¹⁰⁵. Aufgrund dieses Rückgangs wird die Zahl der verlorenen Stellen seit 2017 auf 35,000 geschätzt¹⁰⁶.

Die Digitalisierung von Verwaltungsabläufen im Baugenehmigungsverfahren, die bisher dezentral und analog durchgeführt werden, birgt große Optimierungspotenzial im Prozess. Portallösungen sowie strukturierte Kommunikation unter Verfahrensbeteiligten, gestützt durch IT-Fachanwendungen sind maßgebliche Faktoren für die Beschleunigung und Verschlinkung von Verfahren.¹⁰⁷ Zusätzlich zu internen Verwaltungsabläufen, schafft die Digitalisierung auch Möglichkeiten für die vereinfachte Antragsstellung und die Bürgerbeteiligung. In Bezug auf den Windkraftausbau wird durch die Digitalisierung insbesondere die Beschleunigung des Verfahrens zum Bundesimmissionsgesetz (BImSchG) vorangetrieben und kann deutlichen Mehrwehrt im Hinblick auf die Erreichung des 65 Prozent-Ziels schaffen.

Grundlage für Digitalisierungsmaßnahmen in der Verwaltung ist unter anderem das E-Government-Gesetz (EGovG) des Bundes, das es Bund, Ländern und Kommunen ermöglicht „einfachere, nutzerfreundlichere und effizientere elektronische Verwaltungsdienste anzubieten“.¹⁰⁸

Die Covid-19 Krise hat Genehmigungs- und Bewilligungsverfahren kurzzeitig gänzlich zum Erliegen gebracht, denn Beteiligungsprozesse, wie beispielsweise öffentliche Auslegungspflichten, konnten aufgrund der Kontakt- und Ausgangsbeschränkungen nicht abgehalten werden. Diese Verfahren geben Träger öffentlicher Belange und insbesondere Bürgern die Möglichkeit, Anregungen und Stellungnahmen zu Infrastrukturprojekten einzubringen. Um dem deshalb beinahe zum Stillstand gekommenen Infrastrukturausbau entgegenzuwirken, hat die Bundesregierung im Mai 2020 das Planungssicherstellungsgesetz (PlanSiG) beschlossen.¹⁰⁹

Damit Bürgerinnen und Bürger auch während der Krise an Erörterungsterminen, mündlichen Verhandlungen und Antragskonferenzen teilnehmen können, wurde darin die körperliche Anwesenheitspflicht durch Online-Konsultationen ersetzt. Anhörungen sind nun elektronisch, etwa mittels E-Mail-Verkehrs, möglich. Doch insbesondere das Ersetzen des Erörterungstermins mit einer Online-Konsultation stößt auf heftige Kritik, insbesondere von Umweltverbänden.¹¹⁰ Hauptkritikpunkt – es könne nicht davon ausgegangen werden, dass jede Bürgerin oder jeder Bürger über die notwendigen technischen Voraussetzungen oder Kompetenzen verfügt, um ihre

¹⁰⁵ <https://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/windenergie-krise-ausbau-sinkt-um-80-prozent-a-1290933.html> (aufgerufen am 09.06.2020)

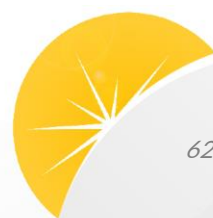
¹⁰⁶ <https://www.swr.de/swr2/wissen/swr2-wissen-2020-01-28-100.html> (aufgerufen am 09.06.2020)

¹⁰⁷ Partnerschaft Deutschland: „Digitales Baugenehmigungsverfahren – NRW“ (2019)

¹⁰⁸ BMI: „E-Government-Gesetz“. Online: <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/moderne-verwaltung/e-government/e-government-gesetz/e-government-gesetz-node.html>

¹⁰⁹ Deutscher Bundestag: „Entwurf eines Gesetzes zur Sicherstellung ordnungsgemäßer Planungs- und Genehmigungsverfahren während der COVID-19-Pandemie“ Drucksache 19/18965 (05.05.2020)

¹¹⁰ BUND: „Stellungnahme zum Entwurf eines Gesetzes zur Sicherstellung ordnungsgemäßer Planungs- und Genehmigungsverfahren während der COVID-19-Pandemie (Planungssicherstellungsgesetz - PlanSiG)“ (29.04.2019); DNR u. UfU: Stellungnahme zum Entwurf eines Gesetzes zur Sicherstellung ordnungsgemäßer Planungs- und Genehmigungsverfahren während der COVID-19-Pandemie (Planungssicherstellungsgesetz - PlanSiG)“ (11.05.2020)



oder seine Teilhabe zu ermöglichen. Die Kritik verdeutlicht, dass Digitalisierung nicht nur inklusiv, sondern auch ausschließend wirken kann. Digitalisierungskonzepte sollten somit intensiv durchdacht und kreative Lösungsansätze für Partizipationsmodelle gefunden werden, die akzeptanzsteigernd wirken und nicht zusätzliche Ablehnung von Bürgerinnen und Bürgern hervorrufen. Ein System gänzlich auf ein digitales Bürgerbeteiligungsformat umzustellen, kann zu Unzufriedenheit aufgrund von Ungleichberechtigung führen. Eine alternative Option sind Hybridmodelle, die zu 80 Prozent in einem digitalen und zu 20 Prozent in einem analogen Format ablaufen.

Die Bundesregierung kündigt in ihrem Konjunkturpaket einen „Digitalisierungsschub“ für die digitale Verwaltung an und stellt für diesen eine Milliarde EUR bereit.¹¹¹ Auf diesem bauen die folgenden von uns vorgeschlagenen Maßnahmen zur Digitalisierung von Planungs- und Genehmigungsverfahren auf.

4.7.2. Maßnahmen und Wirkung

Bewertungsmatrix für Maßnahmen zur Digitalisierung von Planungs- und Genehmigungsverfahren

	1: Verwaltungsabläufe des Baugenehmigungsverfahrens digitalisieren	2: Innovative und digitale Beteiligungsmodelle fördern
Kosten	+10 Mio. EUR für digitale Baugenehmigungsverfahren für Kommunen	+10 Mio. EUR für Hybridmodelle für formelle Bürgerbeteiligung (Beratung, Infrastruktur) +100 Mio. EUR für ein „Pilotprojekt informelle E-Partizipation“
Wirtschaftswachstum:		
Arbeitsplätze:		
Innovation:		
CO2-Einsparung:	n/a	n/a
Zeithorizont	2020 - 2023+	2020 - 2023+
Umsetzungsschwierigkeit		

Abbildung 19: Bewertungsmatrix Maßnahmen zur Digitalisierung von Planungs- und Genehmigungsverfahren

¹¹¹ Bundesregierung: „Corona-Folgen bekämpfen, Wohlstand sichern, Zukunftsfähigkeit stärken“ (03.06.2020)

MN1: Verwaltungsabläufe des Planungs- und Genehmigungsverfahrens optimieren und die Chancen der Digitalisierung nutzen

Planungs- und Genehmigungsverfahren sind Verwaltungsabläufe, die vor dem Bau eines Infrastrukturprojekts durchgeführt werden müssen. Die Digitalisierung dieser Verwaltungsabläufe mit Hilfe des Aufbaus von Datenbanken, beispielsweise in Form einer digitalen Bauakte, ist für die Beschleunigung und Optimierung des gesamten Prozesses maßgeblich. Teil des Verfahrens ist auch der Beteiligungsprozess, der die aktive Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern gewährleistet. Dieser wird in der nachfolgenden Maßnahme gesondert betrachtet, da die Anforderungen hier über ein effizientes Datenmanagement- und Kommunikationssystem hinausgehen.

Der Bund gibt für Baugenehmigungsverfahren lediglich die Gesetzgebung vor und schafft deutschlandweit Standards. Baugenehmigungen selbst fallen jedoch in die Federführung der Länder und Kommunen. Da viele Kommunen eigens digitalisierte Verfahren entwickeln, zeichnet sich bisher ein heterogener Flickenteppich aus Baugenehmigungsverfahren ab, die sich von Kommune zu Kommune unterscheiden. Dies erschwert Prozesse für Infrastrukturbetreiber, die sich stets mit neuen Systemen auseinandersetzen müssen. Um langfristig eine möglichst flächendeckende Standardisierung umzusetzen, soll der Bund im Rahmen dieser Maßnahme eine Standardlösung anbieten, die jeweils auf kommunale Gegebenheiten angepasst wird. Die Lösung sieht unter anderem die Einführung einer digitalen Bauakte sowie einer GIS-Datenbank¹¹² zu Tierbeständen vor. Langfristig ergibt sich somit die Option der Datenkonsolidierung.

In einer ersten Maßnahme schlagen wir daher ein vom Bund finanziertes Projekt „Digitale Baugenehmigungsprozesse für Kommunen“ vor. Dieses stellt Kommunen Beratung für die Planung und Durchführung von einem digitalisierten Baugenehmigungsverfahren zur Seite sowie eine Softwarelösung zur Verfügung, die von dem IT-Dienstleister des Bundes (ITZ Bund) konzipiert wird. Zusätzlich werden Mittel für Schulungen von Bestandspersonal im Umgang mit den angewandten Produkten sowie für die benötigte kommunale IT-Infrastruktur bereitgestellt.

Für die Beratungsleistungen und die IT-Infrastruktur sowie die Software wird ein Etat von 10 Millionen EUR bereitgestellt. Das Programm ermöglicht direkte und indirekte konjunkturelle Effekte, denn es schafft zum einen direkte Absatzmärkte in der Beschaffung der IT-Infrastruktur und Arbeitsplätze in der Maßnahmenumsetzung, als auch indirekt in der Beschleunigung von Infrastrukturprojekten. Das Innovationspotential in der Verwaltung wird ebenfalls als „groß“ eingeschätzt, da das Projekt innovative digitale Lösungsansätze für die öffentliche Verwaltung fördert. Da viele Kommunen Baugenehmigungsverfahren bereits digitalisiert haben und somit als Vorbild genommen werden können, wird die Umsetzungsschwierigkeit dieser Maßnahme als „gering“ eingestuft.

MN2: Innovative Beteiligungsmodelle vorantreiben – Akzeptanz schaffen

Beteiligungsverfahren lassen sich in zwei Kategorien einordnen – den formellen und den informellen Prozess. Die formelle Bürgerbeteiligung ist die gesetzlich vorgeschriebene Kommunikation zwischen Betroffenen und Behörden, die im Rahmen eines Infrastrukturprojekts

¹¹² Geographic Information System

im Genehmigungsverfahren durchgeführt wird. Der informelle Prozess kann über die gesamte Planung hinweg durchgeführt werden und ermöglicht in einem eher dialogorientierten Verfahren den freiwilligen Austausch nebst den gesetzlichen Vorschriften. Zweck ist die gemeinsame Lösungsentwicklung von Bürgerinnen und Bürgern durch den Argumentations- und Ideenaustausch. Um die Akzeptanz für Infrastrukturprojekte nachhaltig zu steigern, sollte zum einen die formelle Beteiligung inklusiv gestaltet sowie das Angebot der informellen Beteiligung ausgeweitet werden. Es gilt hier, auch die Chancen der Digitalisierung zu nutzen und auf diese Weise die öffentliche Akzeptanz von Infrastrukturprojekten – was für die Umsetzung einiger der vorgestellten Maßnahmen in dieser Studie maßgeblich ist – nachhaltig zu steigern.

Formelle Bürgerbeteiligung inklusiv und digital gestalten

Aufbauend auf der Kritik am PlanSiG gilt es, digitale Bürgerbeteiligung inklusiv und innovativ zu denken. Der formelle Beteiligungsprozess muss daher nach dem Prinzip – so digital wie möglich und so analog wie nötig – gestaltet werden und darf Grundrechte der Beteiligung nicht einschränken. Wir sprechen uns dafür aus, dass Auslegungen dauerhaft, auch nach Ende des PlanSiGs im März 2021, online gestellt werden sollten. Zusätzlich sollten jedoch „digitale Leseräume“ in kommunalen Gebäuden (z.B. Rathäusern) eingerichtet werden, um auch denjenigen ein Einlese- und Mitspracherecht zu geben, die nicht die notwendigen technischen Voraussetzungen vorweisen. Diese IT-Infrastruktur sollte auch für die Beteiligung an Online-Konsultationen nutzbar und mit Headsets und Videokameras ausgestattet werden. Dieses Hybridmodell zwischen digitaler und analoger Beteiligung wird mit einer Förderung in Höhe von 10 Millionen EUR für die IT-Infrastrukturausstattung unterstützt.

Informelle Bürgerbeteiligung ausweiten und die Chancen der Digitalisierung nutzen

Zusätzlich bietet der informelle Prozess viel Spielraum für innovative Ansätze der Beteiligung. Deshalb sprechen wir uns für die zusätzliche Förderung von E-Partizipationsmodellen für den informellen Prozess in Kommunen aus. E-Partizipation hat das Potential Beteiligungsprozesse zu revolutionieren, Beteiligung im Sinne des Allgemeinwohls zu gestalten und auf dieser Basis bessere Entscheidungen zu treffen.¹¹³ Ziel sollte es sein, Beteiligung nicht mehr als Hindernis, sondern als Bereicherung für Verwaltung, Politik und Projektträger*innen zu sehen.

Kommunen haben jedoch oftmals keinen Bezug zu Beteiligung, sehen darin wenig Mehrwert und erachten sich organisatorisch, formell und zum Teil auch inhaltlich als nicht zuständig.¹¹⁴ Dabei kann die frühzeitige Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern, Fachleuten und weiteren Stakeholdern Wissensaustausch fördern und Unstimmigkeiten vor dem formellen Prozess aufdecken und ausräumen. Einige Start-ups bieten bereits digitale Modelle zur frühzeitigen Einbindung mit Hilfe von Online-Befragungen und -Beteiligung an, bei denen Bürgerinnen und Bürger auf einer interaktiven Webseite über die Infrastrukturplanung informiert und von Anfang an durch offene Befragungen in den Prozess miteinbezogen werden.¹¹⁵ Auf diese Weise erhalten Bürgerinnen und Bürger das Gefühl nicht nur aus „Pflicht“-Bewusstsein, sondern aktiv in den

¹¹³ Vgl. ebd.

¹¹⁴ Brunold, A. (2018): „Politische Partizipation und Bürgerbeteiligung als Kompetenzanforderung in der Landesverwaltung von Baden-Württemberg“ (2018)

¹¹⁵ Siehe bspw. www.insights.us

Prozess miteingebunden zu werden, was wiederum zu mehr Akzeptanz der Infrastrukturprojekte führt.

Auf Basis dieser Projekte schlagen wir, zusätzlich zur Optimierung des formellen Prozesses, das Pilotprojekt „Informelle E-Partizipation“ zur Förderung von digitalen informellen Beteiligungsprozessen vor. Dieses unterstützt Kommunen in der Etablierung von innovativen und digitalen E-Partizipationsmodellen im informellen Prozess in Form einer interaktiven, digitalen Beteiligungsplattform. Die Bundesregierung fördert im Rahmen dieses Programms Kommunen in der Finanzierung von Beratung und Einführung dieser Plattformen mit einem Gesamtvolumen von zunächst 100 Millionen EUR bis ins Jahr 2023.

Können Infrastrukturprojekte, wie beispielweise im Ausbau der Windenergie, schneller umgesetzt werden, hat diese Maßnahme einen erheblichen positiven konjunkturellen Effekt. Ein beschleunigter Infrastrukturausbau steigert die Beschaffung von Baumaterialien und schafft Arbeitsplätze in der Industrie. Außerdem regt diese Maßnahme durch die Anwendung der digitalen E-Partizipationsmodelle das Innovationspotential in der kommunalen Verwaltung an. Schlussendlich schätzen wir die Umsetzungsschwierigkeit dieser Maßnahme als „moderat“ ein, da die Initiative zur Implementierung des Angebots weiterhin von der Kommune ausgeht und ein hohes Maß an Innovationswillen voraussetzt.

4.8. Aufholbedarf beim Breitbandausbau – Weg zur Industrie 4.0 und vernetzten Energiewirtschaft verkürzen

4.8.1. Kontext

Grundlage der Digitalisierung aller Sektoren ist die Breitbandinfrastruktur. Der Breitbandausbau ist allerdings nicht nur ein Eckpfeiler des modernen digitalen Lebens, sondern Voraussetzung für die Umsetzung der Energie-, Wärme- und Verkehrswende und Smart City-Konzepten. Er muss somit im Rahmen eines Konjunkturpakets nicht nur mitgedacht, sondern aktiv vorangetrieben werden.

Die Covid-19-Krise hat die Schwachstellen im deutschen Breitbandausbau stark hervorgehoben, denn Homeoffice und digitale Schulmodelle sind nur mit einer hinreichenden Internetverbindung möglich. Insbesondere, wenn viele Nutzer gleichzeitig auf einen Internetzugang zugreifen, ist dies umso wichtiger. Bürgerinnen und Bürger in Regionen, die als sogenannte „weiße Flecken“ bezeichnet werden und eine Internetzugänge unterhalb 30 Mbit/s vorweisen, sind daher in Zeiten der Krise stark in ihrer Arbeitsfähigkeit beeinträchtigt¹¹⁶.

Bereits in der „Digitalen Agenda 2014-2017“ hatte die Bundesregierung es sich zum Ziel gesetzt, bis 2018 eine deutschlandweite, flächendeckende Datenversorgung mit 50 Mbit/s für alle Haushalte zu ermöglichen. Obwohl der Bund eine Fördersumme von 4,5 Milliarden EUR

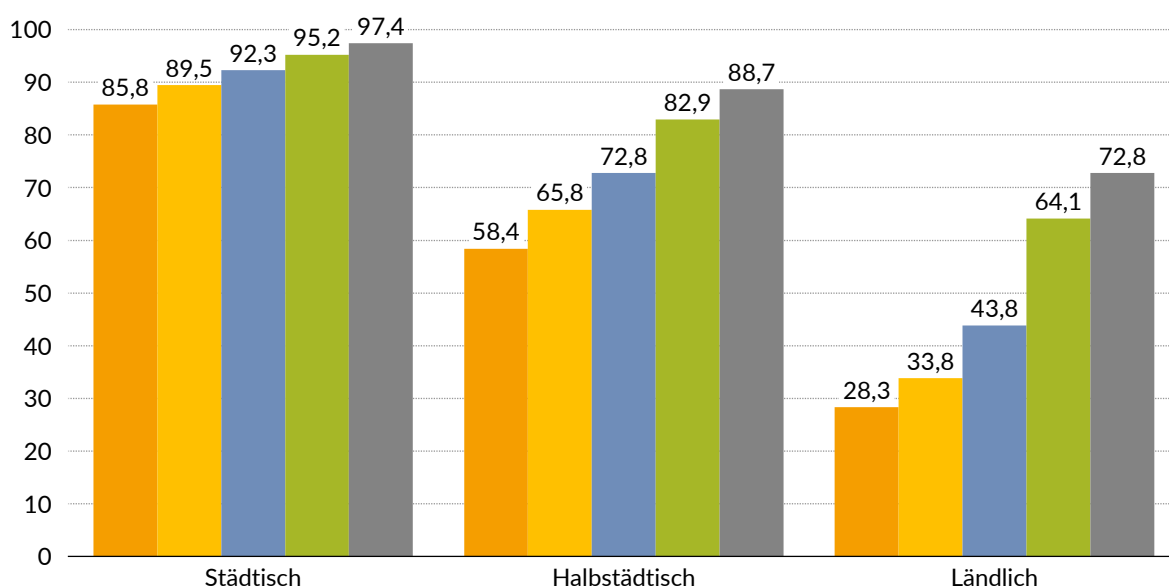
¹¹⁶ <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/zu-schlechtes-internet-fuer-homeoffice-in-der-coronakrise-raecht-sich-der-lahmende-netzausbau/25676508.html> (abgerufen am: 08.06.2020)

bereitstellte, wurde das Ziel weit verfehlt. Ende 2019 wurden lediglich 72,8 Prozent der ländlichen Haushalte mit einer Verbindungsgeschwindigkeit von 50 Mbit/s versorgt (siehe Abbildung 20) wobei lediglich 53,4 Prozent der ländlichen Haushalte über eine Download-Bandbreite von 100 Mbit/s verfügen (siehe Abbildung 21).¹¹⁷ Dies steht im Kontrast zu städtischen Haushalten, die auf einen Versorgungsgrad von 97,4 Prozent mit 50 Mbit/s kommen (siehe Abbildung 20) und 92,7 Prozent über eine Download-Bandbreite von 100 Mbit/s verfügen (siehe Abbildung 21). Der Grad des Breitbandausbaus unterscheidet sich jedoch nicht nur im Vergleich von Stadt und Land, sondern auch von Bundesland zu Bundesland. Insbesondere neue Bundesländer liegen im Breitbandausbau hinter den alten zurück. So werden beispielsweise 93,6 Prozent der Haushalte in Baden-Württemberg mit einer Internetgeschwindigkeit von über 30 Mbit/s versorgt, wohingegen Mecklenburg-Vorpommern nur einen Wert von 78,1 Prozent erreicht.

Entwicklung der Breitbandverfügbarkeit in Deutschland

Breitbandverfügbarkeit (50Mbit/s) nach Gemeindeprägung,
% der Haushalte

2015 2016 2017 2018 2019



Quelle: BMVI: „Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2019)“, Aurora Energy Research

Abbildung 20: Entwicklung Breitbandausbau in Deutschland

Der Breitbandausbau wirkt dem Gefälle regionaler Unterschiede in vielen Aspekten entgegen. Denn die Versorgung mit schnellem Internet ist Voraussetzung für die Schaffung dezentraler Arbeitsplätze, fördert Gründungen digitaler und innovativer Geschäftsmodelle und steigert somit

¹¹⁷ BMVI: „Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2019)“

die lokale Wertschöpfung durch die Stärkung der regionalen Wirtschaft. Ohne Breitbandinternetanbindungen sind Unternehmen nicht handlungsfähig.

Breitbandverfügbarkeit in Deutschland

Je nach Gemeindeprägung für alle Technologien

Bandbreite	Breitbandverfügbarkeit (in % der Haushalte)		
	Städtisch	Halbstädtisch	Ländlich
≥ 16 Mbit/s	98,7	92,4	79,9
≥ 30 Mbit/s	97,4	89,2	75,1
≥ 50 Mbit/s	96,6	86,2	69,4
≥ 100 Mbit/s	92,7	73,7	49,6
≥ 200 Mbit/s	88,6	61,7	30,0
≥ 400 Mbit/s	82,9	47,9	17,6
≥ 1000 Mbit/s	47,6	19,3	9,8

Sources: Aurora Energy Research, BMVI: „Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Mitte 2019)“

Abbildung 21: Breitbandverfügbarkeit nach Gemeindeprägung (Stand Mitte 2019)

Die Steigerung der Standortattraktivität hemmt zusätzlich die Abwanderung junger und qualifizierter Fachkräfte und somit die Schwächung ganzer Regionen. Grundsätzlich lassen sich gesamtwirtschaftliche Effekte des Breitbandausbaus in vier Kategorien aufteilen – der Erhöhung der BIPs¹¹⁸, der Produktivitäts- und Effizienzsteigerung in Unternehmen, dem direkten Beitrag zur Beschäftigung und die Schaffung einer Konsumentenrente.¹¹⁹ Die Konsumentenrente beschreibt die Differenz zwischen dem monetären Betrag, der für ein Gut bezahlt wird und dem Nutzen, der dadurch bezogen wird. Breitbandzugänge wirken hier in zweierlei Hinsicht positiv, denn sie steigern den Nutzen für Haushalte unmittelbar mit der Versorgung von schnellem Internet und senken zudem Preise durch Produktivitätssteigerung und Wettbewerbsintensivierung.¹²⁰

Die Bedeutung von Breitbandinternetanschlüssen als Basis für die soziale und wirtschaftliche Teilhabe wächst angesichts der fortschreitenden technischen Entwicklung stetig weiter. Aus

¹¹⁸ Eine Verdopplung der Übertragungsgeschwindigkeit führt zu einem zusätzlichen BIP-Wachstum von 0,3 Prozent

¹¹⁹ Wernick, C. u. Bender, C.: „Die Rolle der Kommunen beim Breitbandausbau im ländlichen Raum aus ökonomischer Sicht“ (2016)

¹²⁰ Vgl. Ebd.

diesem Grund sieht der Entwurf des derzeit in der Überarbeitung befindlichen Telekommunikationsgesetzes die Einführung eines rechtlich abgesicherten Anspruchs auf schnelles Internet vor. Damit gehört ein Breitbandinternetanschluss wie Strom, Gas und Wasser zur Grundversorgung.

Die Förderung des Ausbaus gestaltet sich trotz dieser Potenziale schwierig, denn die Bundesregierung muss sich bei der Förderung des Netzausbaus an den EU-Vorschriften zur staatlichen Beihilfe orientieren. So liegt das derzeitige Bundesförderprogramm für die Förderung des Glasfaserausbaus für sogenannte „graue Flecken“ (Gebiete mit ≥ 30 Mbit/s, aber keine Gigabit-Fähigkeit) zur beihilferechtlichen Prüfung bei der EU-Kommission. Deren Genehmigung sollte zwingend vorangetrieben werden.

Eigenwirtschaftlicher Glasfaserinfrastrukturausbau ist dabei grundsätzlich vorrangig zu behandeln. Um den freien Markt nicht zu verzerren, muss daher Telekommunikationsnetzbetreibern vor Förderbewilligung in einem Markterkundungsverfahren die Möglichkeit zum eigenwirtschaftlichen Ausbau gegeben werden. Kommunen erhalten Fördergelder nur, wenn sich kein Telekommunikationsnetzbetreiber für den eigenwirtschaftlichen Ausbau in den kommenden drei Jahren bereit erklärt, was vor allem in ländlichen Gebieten der Fall ist.¹²¹ Trotzdem kommt es teilweise zu ökonomisch ineffizientem „Doppelausbau“, bei dem Telekommunikationsnetzbetreiber trotz vorherigem negativ verlaufendem Markterkundungsverfahren, die dann geförderte Glasfaserinfrastruktur zusätzlich eigenwirtschaftlich „überbauen“. Hierbei verläuft dann das aus Fördermitteln bezahlte Kabel neben dem zusätzlich eigenwirtschaftlich ausgebauten Kabel im gleichen Tiefbauschacht und entwertet dann den zuvor mit Fördermittel finanzierten Glasfaserausbau. Ein solcher ökonomisch ineffizienter Überbau von geförderter Infrastruktur gilt es zwingend durch entsprechende Regelungen zu verhindern.

Hinzu kommt, dass auch Bundesländer eigene Ausbaustrategien verfolgen, weshalb sich in Deutschland insgesamt ein heterogenes Bild unterschiedlicher Ansätze auf Bundes-, Länder und kommunaler Ebene abzeichnet¹²². Neben dem Bundesförderprogramm gibt es zusätzliche länderspezifische Förderprogramme, die zum Teil auch miteinander verknüpft werden können. Erwähnenswert ist beispielsweise die bayerische Gigabitrichtlinie (BayGibitR) zur Förderung des Aufbaus gigabitfähiger Breitbandnetze, die am 02.03.2020 in Kraft getreten ist. Bayern fördert damit als erstes Bundesland eigens den flächendeckenden Gigabit-Ausbau und stellt dafür auch eigene Fördermittel im Rahmen der Gigabit-Strategie zur Verfügung.

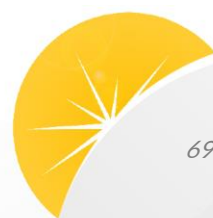
Der Netzausbau auf kommunaler Ebene hängt insbesondere von finanziellen und personellen Kapazitäten ab. Die langsame Auszahlungspraxis des Bundes sowie fehlende Kompetenzen kommunaler Entscheidungsträger führen oftmals zu langen Genehmigungs- und Ausbauplanungsverfahren¹²³. Von der Beantragung der Förderzahlungen bis zu Baubeginn können zum Teil bis zu 25 Monate vergehen. Um Kommunen im Digitalisierungsprozess zu

¹²¹ BMVI: „Das Breitbandförderprogramm des Bundes“

<https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Breitbandausbau/Breitbandfoerderung/breitbandfoerderung.html> (abgerufen am: 08.06.2020)

¹²² BREKO: Breitbandstudie 2017 (2018)

¹²³ BMI: „Digitale Infrastruktur als regionaler Entwicklungsfaktor“ (2019)



unterstützen, wurde bereits ein breites Angebot von Fördermaßnahmen initiiert.¹²⁴ Der Breitbandausbau scheitert zum Teil trotzdem am mangelnden politischen Willen, mangelndem Problembewusstsein oder mangelnden Ressourcen in der kommunalen Führung.¹²⁵

Auch die Bundesregierung präsentiert den Glasfaser-Breitbandausbau in ihrem Konjunkturpaket als notwendige Maßnahme und spricht sich dafür aus, das Fördersystem zu entbürokratisieren und weiterzuentwickeln¹²⁶. Für diese Maßnahme sieht die Bundesregierung kein Budget vor.

4.8.2. Maßnahmen und Wirkung

Bewertungsmatrix für Maßnahmen im Bereich Breitbandausbau

	1: Prozesse im Ausbauverfahren automatisieren	2: Kompetenzaufbau in Kommunen	3: Grundrecht auf schnelles Internet verankern	4: Strategieberatung für intelligente Städtekonzepte
Kosten	+10 Mio EUR für digitale Verwaltungs- assistenten	+55 Mio EUR (Gesamtkosten) 50%-ige Förderung TVöD 12 VKA : +50 Mio EUR Schulungen: +5 Mio EUR	n/a	+ 200 Mio EUR Strategieberatung „Intelligente und resiliente Stadt“
Wirtschafts- wachstum:				
Arbeitsplätze:				
Innovation:				
CO2- Einsparung:	n/a	n/a	n/a	
Zeithorizont	2020 -2023	2020-2023+	Ab 2023	2020-2023
Umsetzungs- schwierigkeit				

Abbildung 22: Bewertungsmatrix für Maßnahmen im Bereich Breitbandausbau

MN1: Ausbauverfahren mit Hilfe digitaler Verwaltungsassistenten beschleunigen

Hauptkritikpunkt für den langsamen Breitbandausbau war in den vergangenen Jahren die lange Dauer des Genehmigungs- und Ausbauverfahrens. Hier sollte es das Ziel sein, das bestehende

¹²⁴ Partnerschaft Deutschland: „Die Kommunen“ <https://www.pd-g.de/kunden/die-auftraggeber-der-pd/kommunen/> (abgerufen am: 08.06.2020)

¹²⁵ BMI: „Digitale Infrastruktur als regionaler Entwicklungsfaktor“ (2019)

¹²⁶ Bundesregierung: „Corona-Folgen bekämpfen, Wohlstand sichern, Zukunftsfähigkeit stärken“ (03.06.2020)

Online-Antragsverfahren für die Förderung des BMVI so weit zu optimieren und automatisieren, dass der Antrag einer Kommune möglichst ausschließlich mit dem Einsatz digitaler Technologien in Echtzeit bearbeitet wird. Bisher beträgt die Bearbeitungszeit hier bis zu drei Monate.

Sogenannte digitale Verwaltungsassistenten, die als intelligente Systeme fungieren, ersetzen langwierige analoge Prozesse. Für den Einsatz bedarf es jedoch zunächst der Etablierung sicherer IT-Sicherheitsinfrastrukturen und -prozesse (siehe Kapitel 4.9). Zusätzlich darf eine vollständige Automatisierung nach dem Verwaltungsverfahren¹²⁷ nur dann erfolgen, wenn weder ein Ermessen noch ein Beurteilungsspielraum besteht. Daher sprechen wir uns für eine weitestgehend mögliche Automatisierung des Genehmigungs- und Ausbauverfahrensprozesses mit Unterstützung von IT-Fachpersonal sowie dem Aufbau von IT-Infrastruktur und Softwarelösungen durch das ITZ-Bund aus.

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf 10 Millionen EUR geschätzt. Das direkte Wirtschaftswachstum und geschaffene Arbeitsplätze sind gering, da Verwaltungsabläufe eher verschlankt werden und somit der Personalaufwand sinkt. Das Innovationspotential dieser Maßnahme ist hoch, da zukunftsweisende Infrastruktur für die digitale Verwaltung aufgebaut und gefördert wird. Die Umsetzungsschwierigkeit dieser Maßnahme wird aufgrund der verwaltungs- und datenschutzrechtlichen Hürden der öffentlichen Hand auf der mittleren Stufe eingeordnet.

MN2: Kompetenzstrukturen in Kommunen aufbauen – „Digitale Kümmerer“ fördern

Zusätzlich zur Digitalisierung der Verwaltungsprozesse auf Bundesebene gilt es, in Kommunen Kompetenzen und Kapazitäten zum Ausbau digitaler Infrastrukturen nachhaltig aufzubauen. Die Förderung von technischem und juristischem Fachwissen zur Digitalisierung ist ein hinreichender Faktor, um Outsourcing zu minimieren und Kompetenzstrukturen in Kommunen zu etablieren¹²⁸. Auf diese Weise werden Ausbauverfahren nicht nur beschleunigt, sie werden zum Teil erst ermöglicht.

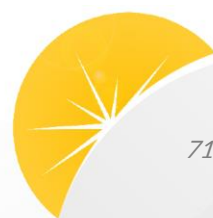
Bisher wird der Breitbandausbau oftmals von engagierten Bürgerinnen oder Bürgern auf ehrenamtlicher Basis vorangetrieben. Damit die Versorgung mit schnellem Internet nicht mehr vom Einsatz von Einzelpersonen abhängt, die nicht entlohnt werden und sich Fachwissen in Eigenarbeit aneignen, sprechen wir uns für eine Bundesförderung „Digitale Kümmerer“ aus.¹²⁹ Zu der Kernaufgaben eines „Digitalen Kümmerers“ gehört neben der Projektsteuerung, insbesondere der Aufbau von qualitativ hochwertigen Geodaten-Plattformen. Der digitale Kümmerer ist zuvorderst für die Koordination des Breitbandausbaus zuständig und übernimmt keine Entscheidungskompetenzen. Dafür und für die Planung von Ausbauverfahren sollte dem „digitalen Kümmerer“ der Aufbau von Fachkompetenzen zum kommunalen Tiefbau, Naturschutz und im Geodatenmanagement ermöglicht werden.¹³⁰ Die hessische Kommune Burghaun hat beispielsweise zwei Stellen für „Digitaler Kümmerer“ eingeführt, die für den Breitbandausbau zuständig sind und hinsichtlich erforderlicher Kernkompetenzen geschult werden. Auf diese Weise

¹²⁷ § 35a VwVfG

¹²⁸ BMI: „Digitale Infrastruktur als regionaler Entwicklungsfaktor“ (2019)

¹²⁹ Die Konzeption dieser Stelle ist der des Elektromobilitätsmanagers im Masterplan Ladeinfrastruktur des BMVI ähnlich

¹³⁰ Vgl. Ebd.



wird ein professionelles Schnittstellenmanagement zwischen Bauvorhabenträgern und Kommunen ermöglicht.¹³¹

Die anvisierte Bundesförderung soll den Aufbau personeller Kapazitäten sowie ein Weiterbildungsangebot zum „digitalen Kümmerer“ auf kommunaler oder im Falle kleiner Kommunen, die sich im Breitbandausbau zusammenschließen, auch auf Kreisebene unterstützen. Die Förderung pro Kommune oder Kreis wird je nach Größe und Bedarf ermittelt. Die finanziellen Mittel des Bundes finanzieren je die Hälfte einer Vollzeitstelle nach TVöD E12 VKA¹³² mit einem Grundgehalt von 43.628 EUR für bis zu 2200 Kommunen mit einem Gesamtvolumen von 50 Millionen EUR. Zusätzlich wird pro „digitale Kümmerer“ eine Weiterbildungspauschale von 2.000 EUR (5 Millionen EUR) angeboten. Das Programm finanziert somit mit einem Gesamtvolumen von 50 Millionen zum einen die Schaffung neuer Stellen sowie das Schulungsprogramm.

Das direkte Wirtschaftswachstum dieser Maßnahme ist gering. Die Schaffung von 2.200 Stellen auf kommunaler Ebene entspricht einem Arbeitsplatzzuwachs auf mittlerem Niveau. Das Innovationspotenzial wird ebenfalls als moderat eingestuft, da der Aufbau des existierenden Wirtschaftszweigs Breitband nachhaltig gefördert wird. Die Umsetzungsschwierigkeit wird ebenfalls auf ein mittleres Niveau eingeordnet, da die Schaffung neuer Stellen sowie der Ausbau neuer Kompetenzen eine Teilreformierung eines administrativen Prozesses darstellt.

MN3: Grundrecht auf schnelles Internet verankern

Die große Koalition hatte die Etablierung eines Grundrechts auf schnelles Internet zum 1. Januar 2025 in ihrem Koalitionsvertrag vorgesehen.¹³³ Laut eines Entwurfs der derzeit in Überarbeitung befindlichen Novelle des Telekommunikationsgesetzes (TKG), das bis 21.12.2020 in Kraft treten soll, ist ein rechtlich abgesicherter Anspruch auf schnelles Internet vorgesehen. Deutschland ist mit seinem Vorhaben, den schnellen Internetanschluss als Grundrecht zu verankern, nicht allein. In Estland, beispielsweise, ist ein kostenloser Internetzugang schon seit 2000 in der Verfassung festgeschrieben.¹³⁴ Wir befürworten deshalb den Plan der Verankerung des Rechts auf schnelles Internet im Rahmen der Novellierung des Telekommunikationsgesetzes (TKG) zur Umsetzung des europäischen Kodex für elektronische Kommunikation.¹³⁵

Bei der Ausformulierung des Grundrechts müssen EU- und verfassungsrechtliche Vorgaben berücksichtigt werden, damit die Verankerung des Grundrechts schlussendlich auch zur tatsächlichen Verbesserung der Versorgung führt.¹³⁶ Der europäische Rechtsrahmen lässt hierbei jedoch einigen Spielraum bei der rechtlichen Ausgestaltung des Anspruchs auf schnelles

¹³¹ Vgl. Ebd.

¹³² Dies entspricht einer Person mit mindestens einem Fachhochschulabschluss oder Bachelor

¹³³ Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD: „Ein neuer Aufbruch für Europa Eine neue Dynamik für Deutschland Ein neuer Zusammenhalt für unser Land“ (2018)

¹³⁴ BMI: „Schnelles Internet in ländlichen Räumen im internationalen Vergleich“ (2016)

¹³⁵ Richtlinie (EU) 2018/1972

¹³⁶ Vgl. Ebd.

Internet.¹³⁷ Es gilt zunächst festzulegen, ob sich der Anspruch auf einen Zugang mit Gigabit-Geschwindigkeit oder lediglich auf eine gewisse Bandbreite bezieht. In einem Eckpunktepapier zur TKG Novelle vom BMWi und BMVI aus dem Februar 2019 wurde bisher auf die genaue Festlegung auf eine Internetgeschwindigkeit verzichtet.¹³⁸ In einem Entwurf der TKG-Novelle wird in § 150 Abs. 2 von einem Internetanschluss für eine *angemessene* soziale und wirtschaftliche Teilhabe gesprochen, dessen Anforderungen laut Abs. 3 von der Bundesnetzagentur festzulegen sei. Hierbei seien neben weiteren nationalen Gegebenheiten, die von der Mehrheit der Verbraucher genutzte Mindestbandbreite zu berücksichtigen und bestimmte Internet-Dienste sowie insbesondere berufliche Vernetzung und Videoanrufe ermöglichen.

Es ist davon auszugehen, dass der Hauptanteil der deutschen Haushalte 2025 mit mindestens 50 Mbit/s versorgt wird, weshalb eine entsprechende Geschwindigkeit zum Universaldienst im richtlinienrechtlichen Sinne und zu der Grundversorgung im Bereich der Telekommunikation zählen wird.¹³⁹ Denn für die genaue Festlegung der Geschwindigkeit im Rahmen des Universaldienstes ist die Bandbreite der Internetanschlüsse maßgeblich, die 80 Prozent der deutschen Haushalte zur Verfügung steht.¹⁴⁰

Mit der Verankerung des Rechts auf schnelles Internet wird insbesondere Bürgerinnen und Bürgern ein Werkzeug an die Hand gegeben, den Breitbandausbau rechtlich von kommunalen Führungspersonen einzufordern, was die Priorisierung des Themas in den Kommunen erhöhen dürfte. Es hat hohes Innovationspotential, da die Verankerung eines Rechts auf Internet auch im internationalen Vergleich zukunftsweisend ist. Die Umsetzungsschwierigkeit dieser Maßnahme ist gering, da die Absichtserklärung für diese Maßnahme bereits im Koalitionsvertrag festgelegt wurde.

Das Grundrecht sollte durch eine Beschleunigung des Bundesförderprogramms „Graue Flecken“ ergänzt werden. Um dem langfristigen Ziel eines flächendeckenden Gigabit Anschlusses entgegenzuarbeiten, ist zusätzlich die Förderung von Glasfaseranschlüssen bis ins Haus (FTTB/FTTH) durch die Ausgabe von Gigabit-Vouchern an Haushalte denkbar. Mit dem richtigen Design wird der Ausbau auf diese Weise dort gefördert, wo die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben ist, wie beispielweise in ländlichen Regionen.

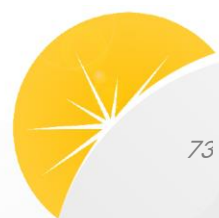
Die Corona-Krise hat den Bedarf an schnellen Breitbandanschlüssen noch deutlicher gemacht. Ohne Breitbandinternetanschlüsse ist weder Homeoffice noch Homeschooling möglich. Auch in der Krankenversorgung kann dies in Zukunft eine wichtigere Rolle spielen: Um die Möglichkeiten der Telemedizin auszuschöpfen, die die Möglichkeit bietet, erste Beratung problemlos zuhause zu erhalten. Die Versorgung von Krankenhäusern mit schnellem Internet andererseits ist für den Einsatz innovativer Medizintechnik Voraussetzung. Eine Lehre aus der Corona-Krise muss es deshalb sein, den Breitbandausbau durch Bürokratieabbau bei den Genehmigungs- und Ausbauprozessen sowie weiterer Fördermaßnahmen noch stärker voranzutreiben.

¹³⁷ Neumann, A. u. Sickmann, J.: „Schaffung eines rechtlich abgesicherten Anspruchs auf einen Zugang zum schnellen Internet“ (2018)

¹³⁸ BMWi u. BMVI: „Eckpunkte zur TKG-Novelle“ (2019)

¹³⁹ Art. 87f Abs. 1 GG geforderten

¹⁴⁰ Neumann, A.: „Optionen für die Ausgestaltung eines rechtlich abgesicherten Anspruchs auf schnelles Internet aus telekommunikationsrechtlicher Sicht“ (2019)



MN4: Umsetzung von intelligenten Stadt- und Regionskonzepten vorantreiben

„Der Begriff "Smart Cities" steht für die Entwicklung und Nutzung digitaler Technologien in fast allen Bereichen auf kommunaler Ebene“.¹⁴¹ Handlungsfelder sind viele der in dieser Studie angesprochenen Teilbereiche, wie beispielsweise Energie (siehe 4.1), Mobilität (4.5), Verwaltung (siehe 4.7) sowie IT-Infrastruktur und dessen Schutz vor Cyberangriffen (4.9). Im Rahmen der Corona-Krise haben sich die Anforderung an eine intelligente Stadt gewandelt. Städte, die eine stärkere Krisenresilienz aufweisen, gewinnen zunehmend an Bedeutung. Zusätzlich rücken Themen wie Gesundheit und Bildung, die bisher eine eher untergeordnete Rolle in Smart-City Konzepten gespielt haben, rücken in den Vordergrund.¹⁴²

Intelligente Quartierskonzepte können oftmals als Vorbild für Städtekonzepte fungieren, weshalb ihrer Förderung eine entsprechende Wichtigkeit zukommt. „Smarte Quartiere sind zukunftsorientierte Quartiere, die ihrem Anspruch nach umwelt- und sozialpolitischen Zielen wie energieeffizientes, bezahlbares oder altengerechtes Wohnen verbinden.“¹⁴³ Über Städte und Quartiere hinweg, ist insbesondere auch die Förderung eines intelligenten ländlichen Raums auszubauen, um der bereits zuvor angesprochenen Verschärfung von strukturellen Unterschieden von Stadt und Land entgegenzuwirken. Der Breitbandausbau ist Grundlage für die Umsetzung von intelligenten Stadt-, Regions- und Quartierkonzepten, weshalb dieses Kapitel insbesondere dessen Stellenwert hervorhebt.

Ein großer Baustein smarter Wohngegenden ist beispielweise die intelligente Mobilität, an der die Auswirkungen einer starken Vernetzung sowie der Covid-19 Krise im städtischen Kontext verdeutlicht werden. Die Verknüpfung von Mobilität, wie bereits in Kapitel 4.5 angesprochen, und Kommunikation wird in Städten heutzutage immer wichtiger, da die Verkehrsinfrastrukturen oftmals in Kapazitätsgrenzen stoßen. Intelligente Verkehrsplanung und eine Vernetzung aller Verkehrsteilnehmenden in einer urbanen Kommunikationsinfrastruktur sind Voraussetzung, um effiziente Mobilitätskonzepte umzusetzen. Im Rahmen der Corona-Krise hat sich die urbane Mobilität gewandelt und ein neuer Mix von Verkehrsträgern kann beobachtet werden. Bürgerinnen und Bürger meiden öffentliche Verkehrsmittel und steigen vermehrt auf das Rad oder das eigene Auto um. Viele Städte haben Radwege ausgebaut und nutzen die Krise als Chance, um sicherere und nachhaltige intelligente Planungskonzepte zu entwickeln.¹⁴⁴ Es gilt, die Lehren aus der Covid-Krise in die Förderungen des Bundes für Smart Cities zu integrieren und nunmehr resiliente und intelligente Konzepte zu unterstützen.

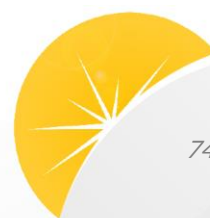
Das Konzept der Smart Cities hat sich in Deutschland im internationalen Vergleich eher spät durchgesetzt und wurde zu Anfang eher von einzelnen Initiativen getrieben. Seit 2017 reizt der Bund zunehmend die Förderung von Smart City-Konzepten an, Städte und Kommunen beginnen langfristige Digitalstrategien zu entwickeln und setzen sich darin die Entwicklung zur Smart City

¹⁴¹ <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/bauen-wohnen/stadt-wohnen/stadtentwicklung/smart-cities/smart-cities-node.html>
(aufgerufen am: 09.06.2020)

¹⁴² Zelt, Th.: „Fünf Thesen zur Smart City in der COVID-Normalität“ (29.05.2020)

¹⁴³ Schubert et al.: „Smarte Quartiere 2050 – flexibel, resilient und intelligent“ (2016)

¹⁴⁴ Zelt, Th.: „Fünf Thesen zur Smart City in der COVID-Normalität“ (29.05.2020)



zum Ziel.¹⁴⁵ Im Konjunkturpaket stockt der Bund die bisherige Förderung des Programms „Smart City“ des BMI um 500 Millionen auf, um die Unterstützung auf weitere Städte und Gemeinden auszuweiten.¹⁴⁶ Im Rahmen dieses Förderaufrufs fördert das BMI 50 Kommunen und Städte in vier Staffeln. Dieses hat zum Ziel, Modellstädte und -kommunen in der Etablierung und Umsetzung von Digitalstrategien zu fördern.

Es gilt jedoch, auch Kommunen und Städte außerhalb dieser Modellförderung in der Strategieplanung von intelligenten und resilienten Stadt- und kommunalen Konzepten zu unterstützen. Da die Antragsstellung für die BMI-Förderung sehr aufwendig ist, sind kleinere kommunale Interessenten im Bewerbungsprozess benachteiligt. Deshalb sprechen wir uns für die Aufsetzung eines Programms zur „Strategieentwicklung intelligente und resiliente Stadt“, um diese in der Fläche anzuregen. Für dieses Programm empfehlen wir ein Budget von 200 Millionen EUR bereitzustellen, um ca. 3500 Kommunen eine Beratung von 50.000 EUR zu ermöglichen.

Die kurzfristige Hebelwirkung von Investitionen in die Strategieentwicklung von digitalen Technologien ist moderat, auch wenn sich auf lange Sicht hohe Konjunkturpotenzial entfalten können. Arbeitsplätze werden zunächst lediglich in der Beratung geschaffen, weshalb der Zuwachs ebenfalls auf moderat geschätzt wird. Das Innovationspotential wird aufgrund der Erschließung neuer Technologien hoch eingeordnet. Ebenso ist das Potential der CO₂-Reduktionen bei Umsetzung der Strategie signifikant. Wir schätzen die Umsetzungsschwierigkeit dieser Maßnahme als moderat ein, da die Inanspruchnahme dieser Förderung an der Initiative der Kommunen und Städte hängt.

4.9. Cybersicherheit: Neue Chancen bringen neue Herausforderungen

4.9.1. Kontext

Cybersicherheit ist eine zentrale Voraussetzung, um die zuvor dargelegten Potenzial der Digitalisierung auszuschöpfen und die Transformation zu einer digitalisierten Nachhaltigkeitsgesellschaft zu fördern.¹⁴⁷ Denn Abhängigkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ist das bestimmende Merkmal einer modernen, vernetzten und wissensbasierten Gesellschaft und ihrer Wirtschaft. In der Corona Krise mussten Unternehmen, Politik und Verwaltung von heute auf morgen nahezu komplett auf digitale Kommunikation umstellen. Doch einhergehend mit der zunehmenden digitalen Vernetzung technischer Systeme steigt die Gefahr von Cyber-Risiken. Bei den Themenfeldern Smart Cities, intelligentes Fahren und Smart Homes sowie Industrie 4.0 und kritische Infrastrukturen muss daher ein aktiver Schutz vor Cyber-Angriffen mitgedacht werden, um wirtschaftliche und datenschutztechnische Schäden vorzubeugen. Deshalb ist Cybersicherheit integraler Bestandteil eines nachhaltigen und zukunftsweisenden Konjunkturpakets.

¹⁴⁵ Bitkom: „Smart-City-Atlas“ (2019)

¹⁴⁶ Bundesregierung: „Corona-Folgen bekämpfen, Wohlstand sichern, Zukunftsfähigkeit stärken“ (03.06.2020)

¹⁴⁷ WBGU: „Hauptgutachten 2019“ (2020)

Auch die Bundesregierung geht in ihrem Eckpunktepapier auf Cybersicherheit ein. Der Aufbau des „Zentrums für Digitalisierungs- und Technologieforschung“ der Bundeswehr soll Raum für digitale und technologische Innovationen im öffentlichen und privaten Sektor schaffen und interdisziplinäre Forschung anregen. Dafür werden 0,5 Milliarden EUR zur Verfügung gestellt. Außerdem sieht das Eckpunktepapier die Förderung von KMUs und Kommunen in der digitalen Transformation, im Rahmen des Digitalisierungsschubs, vor. Darunter lässt sich auch der Cybersicherheitsaspekt verstehen. Auf dem Eckpunktepapier aufbauend, schlagen wir im folgenden Kapitel konkretere Maßnahmen vor, die zum einen den regulatorischen Rahmen für mehr flächendeckende Cybersicherheit schaffen sowie die Unterstützung von KMUs vorsehen und dem Fachkräftemangel in der Branche entgegenwirken.

Deutschland stellt aufgrund seines ausgeprägten Entwicklungs- und Wissensgrades ein attraktives Angriffsziel für Cyberkriminelle dar.¹⁴⁸ Während der vergangenen Jahre stieg daher die Anzahl der angezeigten Straftaten stetig und lag 2018 bei 87.106 Fällen, was einer Steigerung von 1,3 Prozent im Vergleich zum Vorjahr entspricht. Eine Umfrage des Digitalverbands Bitkom ergab, dass drei Viertel der befragten Unternehmen zwischen 2018 und 2019 von analogen oder digitalen Formen des Datendiebstahls, der Industriespionage oder Sabotage betroffen waren.¹⁴⁹ Die daraus entstandenen Schäden belaufen sich nach Angaben der Bitkom auf 102,9 Milliarden EUR pro Jahr.¹⁵⁰ In Zeiten der Corona-Pandemie haben sich diese Tendenzen verschärft und es konnte ein Anstieg an Cyberkriminalität mit Hilfe von Schadsoftware, die Netzwerkinfrastrukturen schädigt, beobachtet werden.

Um diesem Trend entgegenzuwirken, steht der Staat in der Verantwortung, Voraussetzungen für den Schutz vor Cyberattacken zu schaffen. Dazu gehört neben der aktiven Detektion von Cyberangriffen und Veröffentlichung von Sicherheitsvorfällen, insbesondere die Unterstützung der Wirtschaft bei Fragen zu IT-Sicherheit durch die zuständigen Behörden und der konstante Informationsaustausch zwischen Staat und privatem Sektor. Auf diese Weise soll die Wirtschaft nicht nur für die Signifikanz von Cybersicherheit sensibilisiert, sondern auch kontinuierlich über aktuelle Risiken informiert werden.

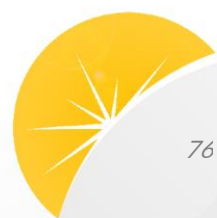
Die IKT-Branche ist in den vergangenen Jahren stetig gewachsen und auch für 2020 sagte die Bitkom einen Branchenumsatz von 173,1 Milliarden EUR und einen Arbeitsplatzzuwachs 1,23 Millionen EUR voraus.¹⁵¹ KMUs sind oftmals personell und finanziell mit der Einführung und stetigen Aktualisierung eines fortlaufenden IT-Sicherheitssystems überfordert, weshalb diese eine verstärkte Förderung benötigen. „Managed services“, bei denen ein externer Anbieter die

¹⁴⁸ BKA: „Bundeslagebild Cybercrime“ (2018)

¹⁴⁹ Bitkom: „Bitkom Wirtschaftsschutz“ (2019)

¹⁵⁰ Vgl. ebd.

¹⁵¹ Bitkom: „Bitkom-Branche zeigt stabiles Wachstum“ (2020) Online: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Bitkom-Branche-zeigt-stabiles-Wachstum> (aufgerufen am: 17.06.2020)



Sicherheit eines Unternehmens plant, aufbaut, verwaltet und kontrolliert, ermöglichen an dieser Stelle eine konstante Unterstützung durch IT-Expertinnen und Experten.

Unternehmen kritischer Infrastrukturen stellen die Versorgung in Sektoren, wie Wasser, Strom und Informationen von mehr als 500.000 Personen sicher. Wie bereits in den vergangenen Kapiteln beschrieben, eröffnet die Digitalisierung hier nicht nur innovative Potenzial, sie ist vielmehr auch ein hinreichender Faktor zur Erreichung der Klimaziele. Die Abhängigkeit von moderner Informations- und Kommunikationstechnik birgt an dieser Stelle jedoch weitreichende Risiken, die im Ernstfall die deutsche Versorgungssicherheit gefährden können. Angriffe auf kritische Infrastrukturen sind für Cyberkriminelle besonders attraktiv, was insbesondere kleine Betreiber auf kommunaler Ebene vor enorme Herausforderungen stellt.¹⁵² Das IT-Sicherheitsgesetz (ITSiG) verpflichtet die Betreiber kritischer Infrastrukturen seit 2015 Sicherheitsvorfälle an das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) weiterzuleiten und zur Prüfung von Vorschriftseinhaltungen. Das ITSiG wird durch die Kritis-Verordnung des BSI ergänzt, die Unternehmen und Anlagen genauer spezifiziert. Für 2020 wird eine Überarbeitung des ITSiG im Rahmen des ITSiG 2.0 erwartet, in dem unter anderem neue Regeln für Betreiber kritischer Infrastrukturen vorgesehen werden.

Eine große Herausforderung in der Umsetzung von Cybersicherheit ist der Fachkräftemangel in Deutschland. 2018 wurden 82.000 offene Stellen für IT-Experten in Unternehmen verzeichnet.¹⁵³ In der öffentlichen Verwaltung, beispielsweise beim Schutz kritischer Infrastrukturen auf kommunaler Ebene, gestaltet sich die Besetzung von IT-Sicherheitsstellen besonders schwierig, da die Arbeitsbedingungen in vielen Aspekten weniger attraktiv als in der freien Wirtschaft sind.¹⁵⁴ Um dem Fachkräftemangel nachhaltig entgegenzuwirken, gilt es die Covid-19 Krise zu nutzen und Deutschland als attraktiven Standort für (internationale) IT-Sicherheitskräfte zu etablieren. Dazu gehört insbesondere die Innovationsförderung sowie auch die Ausweitung des Ausbildungsangebots. Insbesondere in Krisenzeiten kann Weiterbildung auch kurzfristige Bedarfslücken decken.

¹⁵² Rudel, Steffi u. Lechner, Ulrike: „IT-Sicherheit für Kritische Infrastrukturen – State of the Art“ (2018)

¹⁵³ Bitkom: „Der Arbeitsmarkt für IT-Fachkräfte“ (2018)

¹⁵⁴ Schuetze, Julia: „Warum dem Staat IT-Sicherheitsexpert:innen fehlen“ (2018)

4.9.2. Maßnahmen und Wirkung

Bewertungsmatrix für Maßnahmen im Bereich Cybersicherheit

	1: IT Sicherheitsgesetz 2.0	2: IT-Sicherheit in der Wirtschaft	3: Förderung von Start-ups und dualen Studiengängen
Kosten	n/a	<ul style="list-style-type: none"> Ausweitung auf Unternehmen mit weniger als 249 Mitarbeiter und Fördersumme auf 70% der Beratungsleistung mit max. 20.000 EUR Gesamtvolumen: 500 Mio. EUR 	<ul style="list-style-type: none"> 100 Mio. EUR Aufbau eines neuen Inkubators sowie Ausweitung der Stipendienförderung für Start Ups 410 Mio. EUR für duale Studiengänge
Wirtschaftswachstum:	n/a		
Arbeitsplätze:			
Innovation:			
CO2-Einsparung:	n/a	n/a	n/a
Zeithorizont	2020-2030+	2020-2023	2020-2023+
Umsetzungsschwierigkeit			

Abbildung 23: Bewertungsmatrix Maßnahmen im Bereich Cybersicherheit

MN1: IT-Sicherheitsgesetz 2.0 zügig umsetzen

Im Rahmen des Konjunkturpakets muss die Etablierung des IT-Sicherheitsgesetz 2.0 (ITSiG) vorangetrieben werden und dessen Umsetzung schnellstmöglich erfolgen. Die Weiterentwicklung des IT-Sicherheitsgesetzes schafft die Grundlage für die deutsche Cybersicherheit. Auch wenn diese Maßnahme keinen direkten konjunkturellen Effekt erzielt, wird mittels einer gesetzlich verankerten Standardisierung, auch eine flächendeckende Förderung des IT-Sicherheitssektors erzielt.

Im ITSiG 2.0 sollten die Richtlinien für Betreiber kritischer Infrastrukturen ausgeweitet werden und eine Herabsenkung der bisherigen Meldegrenze von 500.000 Personen zur Klassifizierung als kritische Infrastruktur erfolgen. Zusätzlich wird eine Erweiterung der Bußgeldvorschriften, zusätzlichen Umsetzungsdruck auf Unternehmen in der Etablierung von IT-Sicherheitsthemen

aufbauen. Für unter den oben genannten Schwellenwerten angesiedelte KMUs wird im ITSIG 2.0 zudem ein sogenannter Auffangtatbestand von Cyberkritikalität vorgesehen. Nach diesem kann das BSI auch Anlagenbetreibern, die nicht den gesetzlichen Standards einer kritischen Infrastruktur entsprechen, technisch-organisatorische Pflichten auferlegen. Dies gilt für betriebliche Anlagen, die aufgrund des hohen Vernetzungsgrades zu Versorgungsausfällen oder Beeinträchtigungen der entsprechenden Dienstleistung führen können. Die Etablierung von IT-Sicherheitsstandards für KMUs im kritischen Bereich ist für die Cybersicherheit kritischer Infrastrukturen maßgeblich, was die Dringlichkeit des ITSIGs 2.0 bekräftigt. Zusätzlich sieht das geplante Gesetz neue Verpflichtungen für Betreiber kritischer Infrastrukturen beim Einbau kritischer Komponenten vor. Diese dürfen ausschließlich von zertifizierten Herstellern bezogen werden.

Die Anpassung des ITSIGs stellt eine wichtige Ergänzung der bestehenden Gesetzgebung dar. Da sich sowohl das Konjunkturprogramm der Bundesregierung als auch die Maßnahmen dieser Studie zunehmend vernetzte Sektoren und insbesondere auf kritische Infrastrukturen beziehen, sollte das ITSIG 2.0 zügig beschlossen werden, damit die Implementierung von Konjunkturmaßnahmen den neuen Standards entspricht.

Diese Maßnahme stößt eine langfristige positive volkswirtschaftliche Wirkung an, denn sie fördert die Etablierung einer sicheren IKT-Infrastruktur. Außerdem werden Innovationspotenzial angeregt, der Aufbau des Wirtschaftszweigs Cybersicherheit wird nachhaltig im Aufbau unterstützt und auf diese Weise Arbeitsplätze geschaffen. Da ein Gesetzesentwurf bereits in der Ressortabstimmung liegt, schätzen wir die Umsetzungsschwierigkeit dieser Maßnahme als gering ein.

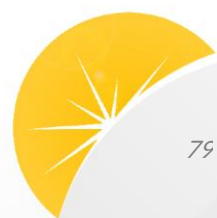
MN2: Cybersicherheit in KMUs fördern

Um sowohl KMUs in der Förderung von IT-Sicherheit als auch den Sektor „Cyber Security as a service“¹⁵⁵ maßgeblich zu unterstützen, ist eine Anpassung bestehender finanzieller Fördermechanismen erforderlich. Im Rahmen des Programms „go-digital“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) besteht bereits ein finanzielles Förderungsmodell für die IT-Sicherheit von KMUs mit maximal 100 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von höchstens 20 Millionen EUR.¹⁵⁶ Mit dem Ziel der Vermeidung wirtschaftlicher Schäden sowie der Eindämmung von Cyberkriminalitätsrisiken werden Beratungsleistungen mit einer Förderquote von 50 Prozent und einem maximalen Beratertagesatz von 1.100 EUR und 20 Tage in vier Modulen gefördert. Unter dem Modul „IT-Sicherheit“ werden diese Beratungsleistungen, Risiko- und Sicherheitsanalysen der betrieblichen IKT-Infrastruktur sowie Maßnahmen zur Etablierung und Optimierung von IT-Sicherheitsmanagementsystemen, gefördert.

In Anbetracht der steigenden IT-Sicherheitsanforderungen an KMUs, auch im Rahmen des zu erwartenden ITSIG 2.0, ist eine Anpassung der Förderquote, des Tagessatzes und der Abdeckung zu empfehlen. Die Förderquote wird auf 70 Prozent angehoben und die maximale Fördersumme auf 20.000 erhöht. Mit dem Wegfallen der Deckelung des Beratertagesatzes werden den KMUs Beratungsansprüche auf angemessenem Qualitätsniveau ermöglicht. Zusätzlich wird die Förderung auf die Definition der EU Kommission angepasst, nach der Unternehmen mit weniger

¹⁵⁵ Cyber Security as a Service ist ein ausgelagerter Service, bei dem ein externer Anbieter die Sicherheit eines Unternehmens verwaltet.

¹⁵⁶ BMWi: „Richtlinie zum Förderprogramm „go-digital“ (2017)



als 249 Mitarbeitern als KMUs eingestuft werden. Mit dieser Maßnahme wird, neben der Förderung von IT-Sicherheit in KMUs, außerdem der Aufbau des Sektors „Cyber Security as a service“ unterstützt.

Die konjunkturelle Wertschöpfung dieser Maßnahme liegt zum einen in der Förderung einer erhöhten IT-Sicherheit in der Wirtschaft und somit in der Minimierung wirtschaftlicher und datenschutztechnischer Schäden für KMUs. Die Abschätzung dieser Kosteneinsparung und die Reflektion der Maßnahme in einer Steigerung des BIP ist nicht möglich, da die Höhe der vermiedenen Schäden nicht abschätzbar ist. Die Maßnahme schafft außerdem Arbeitsplätze im Segment „Cyber Security as a service“ und unterstützt den Aufbau der Branche. Somit kann auch langfristig die deutsche Exportfähigkeit in diesem Segment gestärkt werden

Da das Förderprogramm bereits im Rahmen der Corona-Krise auf das Modul „Arbeiten von zu Hause“ angepasst wurde, schätzen wir die Umsetzungsschwierigkeit der Maßnahme als moderat ein. Wir gehen davon aus, dass in diesem Kontext bereits eine Anpassung der Fördersummen diskutiert wurde. Der konjunkturelle Effekt dieser Maßnahme ist moderat und verspricht einen hohen Arbeitsplatzzuwachs.

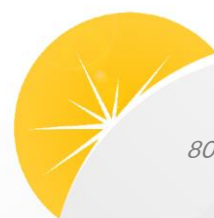
MN 3: Innovationskraft fördern und Deutschland als attraktiven Standort für IT-Fachkräfte etablieren

Um dem zuvor angesprochenen Fachkräftemangel entgegenzuwirken, gilt es Deutschland als attraktiven Standort für IT-Sicherheitskräfte zu etablieren. Dazu gehört zum einen die Stärkung von Forschung zu stärken und zum anderen die Innovationskraft, beispielsweise in der Unterstützung von Start-ups. Auch die Bundesregierung legt ihren Fokus in ihrem Eckpunktepapier auf die Forschung und fördert die Etablierung eines „Zentrums für Digitalisierung und Technologieforschung“. Außerdem stellt sie ein großes Fördervolumen für Forschung zu künstlicher Intelligenz und für die Steigerung der Standortattraktivität für Spitzenforscher und Nachwuchstalente von zwei Milliarden EUR zur Verfügung. Wir sprechen uns dafür aus, dass dieses Programm auf den IT-Sicherheitsbereich ausgeweitet wird und schlagen in diesem Rahmen die folgenden zwei Maßnahmen vor.

Daher wird die Förderung „StartUpSecure“ des BMBF, die Start-Ups im sicherheitskritischen Bereich in der Gründungsphase unterstützt, im Rahmen eines erweiterten Konjunkturpakets ausgebaut. Die Förderung ist Teil der Gründerinitiative „Mehr Chancen für Gründungen“¹⁵⁷. Derzeit werden Start-ups von Inkubatoren an den vier Standorten Darmstadt, Saarbrücken, Karlsruhe und Bochum in der Unternehmensgründung sowie in der Produktentwicklung beratend unterstützt. Im Rahmen des Konjunkturprogramms wird das Programm auf mindestens eine weitere Stadt ausgeweitet. Um die Attraktivität für junge und internationale Leute anzuheben, sollte der Standort Berlin gewählt und auch Beantragungen auf Englisch ermöglicht werden. Da Start-ups insbesondere vor bürokratischen und zeitlichen Aufwänden bei der Beantragung staatlicher Förderungen zurückschrecken,¹⁵⁸ sollte der Bewerbungs- und Förderungsprozess verschlankt, digitalisiert und nutzerfreundlich gestaltet werden. Anvisiert wird auf diese Weise die

¹⁵⁷ BMBF: „Mehr Chancen für Gründungen – Fünf Punkte für eine neue Gründerzeit“ (2017)

¹⁵⁸ Bähm et al.: „Die Rolle von Startups im Innovationssystem“ (2019)



Förderung von IT-Startup-Clustern an fünf attraktiven Standorten, an denen Netzwerke entstehen und Austausch gefördert wird.

Grundsätzlich gelten Unternehmensgründungen als signifikanter Beitrag zur gesamtwirtschaftlichen Entwicklung eines Landes, da zum einen Innovationen angeregt und zum anderen Arbeitsplätze geschaffen werden und beide Faktoren zu einer Steigerung des BIP führen.¹⁵⁹ Gesamtwirtschaftlich liegt die Bruttowertschöpfung von Kleinst- und Kleinunternehmen 2017 jedoch lediglich bei 28,4 Prozent.¹⁶⁰ Der Beschäftigungseffekt von Neugründungen lag bei 400.000 Vollzeit Arbeitsplätzen, was im Vergleich zur Gesamtbeschäftigung von 44,5 Millionen Arbeitsplätzen einem geringen Anteil entspricht.¹⁶¹ Da Start-ups auch scheitern können, verspricht selbst eine hohe Förderquote von bis zu 100 Start-ups einen vernachlässigbaren Arbeitsplatzzuwachs. Die größte Hebelwirkung dieser Maßnahme ist somit die Förderung allgemeiner Forschung und Entwicklung. Nach Hepburn et al. (2020) wirkt diese langfristig und hat eine moderat positive Klimawirkung.¹⁶² Die Wirkungsgeschwindigkeit dieser Maßnahme wird als sehr langsam eingestuft.

In der zweiten Maßnahme zur Förderung von IT-Fachkräften, sprechen wir uns für eine Ausweitung des dualen Studienangebots im IT-Sicherheitsbereich aus. Duale Studienangebote haben zum einen den Vorteil, dass Fachkräfte praxisnah geschult werden und diese zum anderen an die jeweiligen Unternehmen gebunden werden. Deshalb besteht sowohl auf staatlicher als auch auf privatwirtschaftlicher Ebene ein Anreiz duale Studiengänge zu fördern. Daher sieht diese Maßnahme die Einrichtung eines Programms „Duale Studiengänge IT Sicherheit“ vor, dessen Hauptaufgabe es zunächst ist, Unternehmen und Universitäten zusammenzuführen. Auf diese Weise werden Partnerschaften gefördert auf dessen Basis duale Programme aufgesetzt werden können. Zusätzlich werden im Rahmen dieser Maßnahme Professuren im IT-Sicherheitsbereich unterstützt. Die Privatwirtschaft erhält die Möglichkeit, Gastprofessuren für die dualen Studiengänge anzubieten oder finanziell mit einem 50 Prozent-igen Satz zu fördern. Die andere Hälfte des Professurhonorars wird vom Staat getragen. Dies steigert die Attraktivität der Studiengänge (auch international) und stärkt die Vernetzung von Privatwirtschaft und jungem IT-Fachpersonal. Die Ausweitung des Angebots auf die englische Sprache schafft zusätzliches Potential positiver internationaler Außenwirkung.

Für die Wichtigkeit von Cybersicherheitsthemen sollte zusätzlich fachübergreifend im Ausbildungskontext sensibilisiert werden. Dafür empfehlen wir eine grundsätzliche Kursumstrukturierung an Universitäten und Ausbildungszentren, die eine Integration von IT-Sicherheitsthemen in jeglichen Fachrichtungen vorsieht.

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf 200 Millionen für die Finanzierung der Studiengänge plus zusätzlich 10 Millionen für die Professuren geschätzt. Eine weitere Fördersumme für die Ausstattung der Studiengänge mit IT-Infrastruktur beträgt 200 Millionen EUR. Investitionen in Bildung haben eine langfristige konjunkturelle Wirkung mit einem relativ hohen Multiplikator.¹⁶³

¹⁵⁹ Vgl ebd.

¹⁶⁰ Destatis: „Anteile kleiner und mittlerer Unternehmen an ausgewählten Merkmalen 2017 nach Größenklassen in Prozent“ (2020)

¹⁶¹ Bähm et al.: „Die Rolle von Startups im Innovationssystem“ (2019)

¹⁶² Hepburn et al.: „Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change?“ (May 2020)

¹⁶³ Vgl. Ebd.



Mit einer langsamen Wirkungsgeschwindigkeit wirkt diese Maßnahme dem IT-Fachkräftemangel langfristig entgegen und schafft direkt Arbeitsplätze im Bildungs- und Forschungsbereich.