



INSTITUT FÜR ARBEITSMARKT- UND
BERUFSFORSCHUNG
Die Forschungseinrichtung der Bundesagentur für Arbeit

IAB-DISCUSSION PAPER

Beiträge zum wissenschaftlichen Dialog aus dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

2|2020 Das Klimaschutzprogramm 2030 Effekte auf Wirtschaft und Erwerbstätigkeit durch das Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung

Anke Mönnig, Christian Schneemann, Enzo Weber, Gerd Zika

Das Klimaschutzprogramm 2030

Effekte auf Wirtschaft und Erwerbstätigkeit durch das Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung

Anke Mönnig (GWS), Christian Schneemann (IAB), Enzo Weber (IAB), Gerd Zika (IAB)

Mit der Reihe „IAB-Discussion Paper“ will das Forschungsinstitut der Bundesagentur für Arbeit den Dialog mit der externen Wissenschaft intensivieren. Durch die rasche Verbreitung von Forschungsergebnissen über das Internet soll noch vor Drucklegung Kritik angeregt und Qualität gesichert werden.

The “IAB Discussion Paper” is published by the research institute of the German Federal Employment Agency in order to intensify the dialogue with the scientific community. The prompt publication of the latest research results via the internet intends to stimulate criticism and to ensure research quality at an early stage before printing.

Inhalt

1	Einleitung.....	9
2	Klimaschutzprogramm 2030	10
3	Analyseansatz	11
3.1	Quantitative Modellierung.....	11
3.2	Szenarietechnik	13
4	Annahmen	15
4.1	Einführung einer CO ₂ Bepreisung (KSP 1)	17
4.2	Senkung der Stromkosten (KSP 2)	18
4.3	Anhebung der Entfernungspauschale für Fernpendler (KSP 3)	19
4.4	Entlastung von Wohngeldbeziehern und Mietrecht (KSP 4)	21
4.5	Erneuerung von Heizanlagen (KSP 9).....	22
4.6	Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur für die Elektromobilität (KSP 14)	26
4.7	Erhöhung der Attraktivität des ÖPNV (KSP 17)	27
4.8	Erhöhung der Attraktivität des Schienenpersonenverkehrs (KSP 19)	28
4.9	Bahnfahren billiger machen (KSP 27a)	28
4.10	Fliegen teurer machen (KSP 27b)	30
4.11	Batteriezellfertigung in Deutschland stärken (KSP 60)	31
5	Ergebnisse	31
5.1	Wachstumseffekte	32
5.2	Folgen für die Arbeitsnachfrage	35
5.3	Arbeitsplatzauf- und -abbau.....	39
6	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen.....	42

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	QINFORGE im Überblick	13
Abbildung 2:	IAB/INFORGE im Überblick.....	14
Abbildung 3:	Anwendung der Szenariotechnik.....	15
Abbildung 4:	Verlauf des CO ₂ -Preises.....	17
Abbildung 5:	Steuersätze nach Energieträgern in der QuBe-Basisprojektion und Aufschlagssatz durch das CO ₂ -Szenario	18
Abbildung 6:	EEG-Umlage – Ist-Werte bis 2020; Projektion 2021-2035	19
Abbildung 7:	Verteilung der Berufspendler, 2016	20
Abbildung 8:	Pendlerpauschale in der QuBe-Basisprojektion und im CO ₂ -Szenario	21
Abbildung 9:	Anzahl der Haushalte mit Wohngeld und durchschnittliches Wohngeld	22
Abbildung 10:	Wohngeld pro Haushalt in der QuBe-Basisprojektion (hellblau) und im CO ₂ -Szenario (dunkelblau)	22
Abbildung 11:	Bewohnte Wohnungen mit Ölheizungen.....	23
Abbildung 12:	Alter der Ölheizungen nach Errichtungsjahr	24
Abbildung 13:	Bauleistungen an bestehenden Gebäuden in der QuBe-Basisprojektion und im CO ₂ -Szenario	25
Abbildung 14:	Privater Konsum von Strom, Gas und anderen Brennstoffen in der QuBe-Basisprojektion und im CO ₂ -Szenario	25
Abbildung 15:	Zinszahlung und Tilgung der privaten Haushalte zur Finanzierung der Heizumstellung.....	26
Abbildung 16:	Ausbaupfad Ladestationen	27
Abbildung 17:	Ausrüstungsinvestitionen der Öffentlichen Hand in der QuBe-Basisprojektion und im CO ₂ -Szenario	27
Abbildung 18:	Zusätzliche Investitionen der Bahn nach Investitionsart.....	28
Abbildung 19:	Umsatzstruktur des Wirtschaftszweiges „Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen“ im Jahr 2017.....	29
Abbildung 20:	Mehrwertsteueraufkommen in der QuBe-Basisprojektion und im CO ₂ -Szenario	29
Abbildung 21:	Distanzklassen nach Ländern	30
Abbildung 22:	Sonstige Anlageinvestitionen in der QuBe-Basisprojektion und im CO ₂ -Szenario	31
Abbildung 23:	Reales Bruttoinlandprodukt im CO ₂ -Szenario und in der QuBe-Basisprojektion	32
Abbildung 24:	Komponenten des realen Bruttoinlandprodukts im CO ₂ -Szenario im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion	33
Abbildung 25:	Abweichung der Stückkosten im CO ₂ -Szenario im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion.....	34
Abbildung 26:	Reales Bruttoinlandsprodukt im jeweiligen Teil-Szenario im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion.....	35
Abbildung 27:	Zahl der Erwerbstätigen im CO ₂ -Szenario und in der QuBe-Basisprojektion.....	36
Abbildung 28:	Zahl der Erwerbstätigen im CO ₂ -Szenario im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion nach Wirtschaftszweigen	37
Abbildung 29:	Zahl der Erwerbstätigen im CO ₂ -Szenario im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion nach Berufen.....	38
Abbildung 30:	Zahl der Erwerbstätigen im CO ₂ -Szenario im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion nach Anforderungsniveau	39

Abbildung 31: Saldo und Anzahl der auf- und abgebauten Arbeitsplätze im CO2-Szenario im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion 40

Abbildung 32: Saldo und Anzahl der auf- und abgebauten Arbeitsplätze nach Teilszenarien des CO2-Szenarios im jeweiligen Vergleich zum Vorszenario und zur QuBe-Basisprojektion..... 41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Liste der Annahmen..... 16

Zusammenfassung

In dem vorliegenden Beitrag wurden die Auswirkungen des Klimapakets der Bundesregierung (Stand 20.09.2019 zuzüglich der Änderung aus dem Bund-Länder-Kompromiss vom 16.12.2019) auf die Wirtschaft und den Arbeitsmarkt in Deutschland untersucht. Unter Zuhilfenahme der Szenarientechnik wurden eine Reihe von Annahmen getroffen, welche sich auf Maßnahmen aus dem Klimapaket beziehen, und diese in das Analyseinstrument QINFORGE integriert. Die Ergebnisse zeigen, dass im Vergleich zum Basisszenario die Auswirkungen des Klimaschutzprogramms 2030 auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt im Saldo nur gering ausfallen werden, aber zu einem größeren Umschlag von Arbeitsplätzen führen.

Die quantifizierten Maßnahmenpakete führen langfristig zu einem niedrigeren Niveau des Bruttoinlandprodukts, kurzfristig entstehen aber auch positive Wachstumseffekte. 2035 wird das gesamtwirtschaftliche Bruttoinlandsprodukt um 4 Mrd. EUR unter dem Niveau der QuBe-Basisprojektion liegen. Die 4 Mrd. EUR Verlust am realen Bruttoinlandsprodukt sind allerdings das Resultat nicht nur von wachstumshemmenden, sondern auch von wachstumsfördernden Effekten. Aufgrund der Maßnahmen des Klimapaketes gehen bis 2035 9,2 Mrd. EUR an Wirtschaftskraft verloren. Gleichzeitig wirken aber auch positive Effekte auf die Wirtschaft ein, die das BIP um fast 5,4 Mrd. EUR positiv beeinflussen.

Die Auswirkungen auf das Gesamtniveau des Arbeitskräftebedarfs sind in der gesamten betrachteten Zeitspanne positiv – trotz des negativen Wachstumseffektes. Dies liegt vor allem daran, dass insbesondere das Baugewerbe – welches zu den beschäftigungsintensiveren Branchen des Produzierenden Gewerbes zählt – von den Maßnahmenpaketen profitiert. Sein Anteil an der Bruttowertschöpfung ist allerdings geringer als sein Anteil an den Erwerbstätigen, weshalb die Wirkung auf das Wirtschaftswachstum schwächer ausfällt.

Auch wenn sich im Saldo der Arbeitsmarkt positiv zur QuBe-Basisprojektion abhebt, werden dennoch strukturelle Verschiebungen auf dem Arbeitsmarkt zu beobachten sein: neben zusätzlichen Stellen werden auch Arbeitsplätze verloren gehen. Der stärkste strukturelle Wandel ist im Jahr 2025 zu erwarten, wenn die meisten Maßnahmenpakete aktiviert sind. Bei einer Betrachtung nach den Merkmalen Branche-Beruf-Anforderungsniveau werden 14.000 Arbeitsplätze verloren gehen, gleichzeitig aber 40.000 Stellen neu geschaffen, woraus im Saldo ein Plus von 26.000 Arbeitsplätze resultiert. Bei Betrachtung der Einzeleffekte aus den Teilszenarien ergibt sich ein Arbeitsplatz-Umschlag von 114.000 (44.000 abgebaute und 70.000 aufgebaute) Arbeitsplätze. Mit Auslaufen der baulichen Maßnahmenpakete – insbesondere der im Zeitablauf sich verringernde Bedarf an Erneuerung von Ölheizungen – werden die überwiegend durch bauliche Maßnahmen neu geschaffene Arbeitsplätze wieder verschwinden. Der positive Arbeitsmarkteffekt ist somit temporärer Natur.

Es zeigt sich, dass die größten Impulse sowohl auf das Wirtschaftswachstum als auch auf die Beschäftigung überwiegend auf zwei Maßnahmenpakete zurückzuführen sind: die Bepreisung von CO₂ und die Erneuerung der Heizungsanlagen. Die anderen Maßnahmenpakete spielen eine eher

untergeordnete Rolle. Allerdings wird auch deutlich, dass die kompensatorischen Wirkungen durchaus greifen.

Abstract

This article examines the effects of the German government's climate package (as of 20.09.2019 plus the change from the Federal-Länder compromise of 16.12.2019) on the German economy and labour market. With the help of the scenario technique, a number of assumptions relating to measures from the climate package were made and integrated into the QINFORGE analysis tool. The results show that compared to the baseline scenario, the impact of the 2030 climate protection programme on the economy and labour market will only be minor on balance, but causes a higher turnover of jobs.

The quantified packages of measures lead to a lower level of gross domestic product in the long term, but positive growth effects also arise in the short term. In 2035, the macroeconomic gross domestic product will be EUR 5 billion below the level of the QuBe baseline projection. However, the EUR 5 billion loss in real gross domestic product is the result not only of growth-inhibiting but also growth-promoting effects. As a result of the measures of the climate package, EUR 9.5 billion will be lost in economic power by 2035, almost twice as much as the overall effect. At the same time, positive effects on the economy will have a positive impact on GDP of almost EUR 5 billion.

The impact on the overall level of labour demand over the period considered was positive, despite the negative growth effect. This is mainly due to the fact that the construction industry in particular – which is one of the more labour-intensive branches of the manufacturing industry – is benefiting from the packages of measures. However, its share in gross value added is lower than its share in the labour force, so the impact on economic growth is less pronounced.

Although on balance the labour market stands out positively from the QuBe baseline projection, structural shifts in the labour market will nevertheless be observed: in addition to new job creations, some jobs will also be lost. The strongest structural change is expected in 2025, when most of the measures are activated. Considering the characteristics of industry-occupation-requirement level, 14,000 jobs will be lost, but 40,000 new jobs will be created at the same time. When considering the individual effects from the sub-scenarios, there is a turnover of 114,000 jobs (44,000 lost and 70,000 gained). With the expiry of the construction packages – especially the decreasing need for the renewal of oil heating systems over time – the new jobs created mainly by construction measures will disappear again. The positive effect on the labour market is therefore exclusively of a temporary nature.

It can be seen that the greatest impulses, both in terms of economic growth and employment, are mainly attributable to two packages of measures: the pricing of CO₂ and the renewal of heating systems. The other packages of measures play a rather subordinate role. However, it is also clear that the compensatory effects are taking effect.

Keywords

Arbeitsmarkt, CO₂ Preis, Klimapaket, Wirtschaft

JEL-Klassifikation

C53, E27, J21, Q58

1 Einleitung

In contemplating the future course of economic growth in the West, scientists are divided between one group crying "wolf" and another which denies that species' existence. One persistent concern has been that man's economic activities would reach a scale where the global climate would be significantly affected. Unlike many of the wolf cries, this one, in my opinion, should be taken very seriously. (Nordhaus 1977)

Energie und Umweltthemen sind seit vielen Jahren auf der Agenda nationaler und internationaler Forschungsinstitutionen aller Anwendungsfelder. Im Bereich der Wirtschaftswissenschaften haben sich drei große Forschungsstränge herausgebildet: (i) Die Analyse sozioökonomischer Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirtschaft (Arent et al. 2014, Fischer et al. 2005, Nelson et al. 2013), (ii) Wirkungsanalysen von Klimavermeidungsstrategien (Stern 2007, Gupta et al. 2007), und (iii) das relativ junge Forschungsgebiet zur Untersuchung von Strategien zur Anpassung an den Klimawandel (Nieters et al. 2015, Lehr et al. 2015, Lehr et al. 2016).

Auch mehr als 40 Jahren nach dem Zitat von Nordhaus und nach vielen Jahren der Klima- und umweltpolitischen Forschung ist der Wolfsruf so aktuell wie nie zuvor. Der Ruf nach Handlung hat sich aus den wissenschaftlichen Laboren heraus begeben und ist mittlerweile präsent auf den Straßen – nicht nur in Deutschland. Die Notwendigkeit zur Handlung wird dringender und die Forderungen drängender (UNEP 2019). Die Bundesregierung hat auf die Dringlichkeit reagiert und hat sich mit der Verabschiedung des Klimaschutzprogramms 2030 einem Maßnahmenpaket verpflichtet, mit dem die international vereinbarten Emissionsziele erreicht werden sollen.

Das vorliegende Papier konzentriert sich auf den zweiten Forschungsstrang: der Analyse von Klimavermeidungsstrategien, die im Rahmen des Klimaschutzprogrammes 2030 der Bundesregierung aufgeführt sind. Das Klimaschutzprogramm 2030 wurde in seiner Fassung nach Klimakabinett bereits von vielen Instituten analysiert (Bach et al. 2019, Wuppertal Institut 2019, ifo Institut 2019, Rickels 2019). Im Fokus steht bei allen ob und inwiefern das Klimapaket in der Lage ist die CO₂-Emissionen zu reduzieren. Über alle Institute wird das Klimapaket kritisch in Bezug auf die CO₂-Reduktionsziele bewertet. Über die sozio-ökonomischen Wirkungen des Klimaschutzprogramms werden mit Ausnahme von Bach et al. (2019) nicht kommentiert.

Im Gegensatz zu den anderen Analysen, strebt dieser Beitrag nicht an, die Maßnahmen bezüglich ihrer Fähigkeit zur Zielerreichung einer Emissionsreduktion von Kohlenstoffdioxid (CO₂) zu analysieren. Der Fokus dieser Arbeit liegt vielmehr darauf, die induzierten sozio-ökonomischen Effekte des Klimaschutzprogramms 2030 auf den Standort Deutschland zu quantifizieren.

Das Papier ist wie folgt geordnet: Nach Kapitel 2, welches eine Einführung in die deutsche Klimaschutzpolitik gibt, beschreibt Kapitel 3 den gewählten Analyseansatz. Anschließend werden in Kapitel 4 die gesetzten Annahmen im Detail erläutert. Kapitel 5 widmet sich der Ergebnisdarstellung. Das Papier schließt in Kapitel 6 mit einer kurzen Zusammenfassung und Schlussfolgerungen ab.

2 Klimaschutzprogramm 2030

Im Zuge der EU-Lastenteilungsverordnung muss Deutschland bis 2030 seine CO₂-Emissionen um bis zu 38 Prozent gegenüber 2005 vermindern (Edenhofer u. a. 2019). Gemäß Gores u. a. (2019) besteht gegenwärtig eine kumulierte Lücke von etwa 380 Mt CO₂ für den Zeitraum 2021 bis 2030. Auch das United Nations Environmental Program (UNEP 2019) hat in ihrer zehnten Fassung des „Emission Gap Reports“ deutlich auf die immer größer werdende Lücke zwischen „where we are likely to be and where we need to be“ (UNEP 2019) hingewiesen: die Treibhausgasemissionen steigen weiter, trotz technologischem Fortschritt und trotz politischen Vereinbarungen. Um Strafzahlungen zu vermeiden, muss Deutschland daher einen deutlich steileren CO₂-Reduktionspfad verfolgen, als in den vergangenen Jahren angenommen.

Mit der aktuellen Ausrichtung von Energiewende und Klimapolitik kann dieses Ziel allerdings nicht erreicht werden, weshalb die Bundesregierung den Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung beauftragt hatte, die Möglichkeiten einer CO₂-Preisreform zu evaluieren (SVR 2019).

Der Sachverständigenrat hat sich für die Ausweitung des Europäischen Emission Trading Systems (EU-ETS) auf zusätzliche Sektoren (Verkehr und Gebäude) ausgesprochen. Für den Übergang empfahl er allerdings die Einführung einer CO₂-Steuer auf nationaler Ebene, wobei die Steuereinnahmen pauschal rückverteilt werden sollten (SVR 2019). Die Expertise von Edenhofer Edenhofer u. a. (2019) empfahl den Steuersatz bei 50 EUR/CO₂ beginnen zu lassen und ihn bis 2030 auf 130 EUR/CO₂ ansteigen zu lassen. Das BMU (IMK 2019) empfahl den Einstiegssteuersatz auf 35 EUR/CO₂ zu legen und diesen bis 2030 auf 180 EUR/CO₂ zu erhöhen.

Vor dem Jahr 2005 wurde Kohlendioxid kaum bepreist. Erst und vor allem durch die Etablierung des EU-ETS konnte zwischen 2005 und 2010 eine Bepreisung von circa 5 Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen erreicht werden. In den Folgejahren bis 2018 konnte die CO₂-Bepreisung auf rund 20 Prozent der globalen Emissionen ausgedehnt werden. Heute sind international 57 CO₂-Bepreisungssysteme aktiv. Darunter fallen 28 Emissionshandelssysteme – sowohl auf regionaler, nationaler als auch auf supranationaler Ebene – sowie 29 CO₂-Steuersysteme – die v.a. auf nationaler Ebene etabliert sind (World Bank Group 2019). Die Einführung einer direkten CO₂-Bepreisung in Deutschland wäre ein Novum, reiht sich aber in eine Vielzahl an international etablierten Systemen ein. Bislang wird CO₂ in Deutschland ausschließlich nur über das EU-ETS bepreist. Andere Steuern (Stromsteuer, Energiesteuer, Kfz-Steuer) oder das Erneuerbaren Energien Gesetz (EEG) besteuern höchstens indirekt Kohlendioxid.

Das im Sommer 2019 vereinbarte Klimaschutzprogramm 2030 (KSP 2019) hat sich den Empfehlungen des Sachverständigenrates nur zum Teil angeschlossen. Das mit insgesamt 65 Einzelmaßnah-

men durchgesetztes Klimaschutzprogramm hat die vom Sachverständigenrat als elementares Instrument – die CO₂-Bepreisung – nur teilweise umgesetzt. Zudem wurde eine Vielzahl an Entlastungsmaßnahmen aufgenommen. Viele der Maßnahmen sind zudem (noch) nicht quantifiziert oder bereits beschlossene Maßnahmen wurden in das Paket mit aufgenommen.

Das Klimaschutzprogramm in der Fassung vom 20.9.2019 wurde im Bundesrat nachverhandelt. Die Nachrevision des Klimapaketes betraf insbesondere zwei Teilbereiche: zum einen wurde der CO₂-Preises merklich erhöht, zum anderen wurde die geplante Erhöhung der Pendlerpauschale für ab den 21. km um weitere 3 ct/km erhöht. Die Kopplung der Senkung der EEG-Umlage an den CO₂-Preis bleibt weiterhin erhalten.

3 Analyseansatz

Die modellgestützte ökonomische Wirkungsanalyse von Klimavermeidungsstrategien nimmt eine zunehmend bedeutende Rolle ein, da dadurch unterschiedliche, auch zum Teil gegenläufige Effekte berücksichtigt werden können (Stern 2013). Drei Modellierungsansätze werden typischerweise zur Bewertung der sozioökonomischen Auswirkungen von Klimapolitiken verwendet: (i) Modelle des berechenbaren allgemeinen Gleichgewichts (CGE) (Wing 2004), (ii) Makroökonometrische Modelle (West 1995) sowie (iii) Integrierte Assessment Modelle (Kemfert 2002). Erstere sind Optimierungsmodelle, die auf neoklassischen, mikroökonomischen Grundlagen basieren und die Interaktionen aller Märkte und Wirtschaftsakteure erfassen. Diese Modelle werden häufig dafür kritisiert, dass sie vollständige Marktträumung, Effizienz und Substitutionalität sowie externe Effekte, Pfadabhängigkeiten und Rigiditäten unbeachtet lassen. Makroökonometrische Modelle sind ökonometrisch geschätzte Modelle mit einem hohen Grad an Realismus. Diese Modelle gehen typischerweise nicht von einem vollständigen Einsatz von Ressourcen aus. Ihre Gültigkeit kann in Frage gestellt werden, wenn das zu modellierende Szenario wesentliche Technologiesprünge aufweist, die sich auf Basis historischer Daten nicht abbilden lassen (Lucas Kritik). Integrierte Assessment Modelle werden vor allem für die Bewertung von Treibhausgasvermeidungspolitiken eingesetzt und enthalten einfache Kopplungen zu Klimaparametern. Diese Modelle können wegen ihrer "reduzierten Form" und ihrer vereinfachten Darstellung komplexer Wirtschaftsstrukturen kritisiert werden (weil sie normalerweise die Wirtschaft auf nur ein bis drei Sektoren aggregieren). In der vorliegenden Analyse wird ein makroökonometrischer Modelltyp verwendet.

3.1 Quantitative Modellierung

Die von uns gewählte Methode folgt dem Ansatz der komplexen ökonomischen Modellierung in Verbindung mit Szenarientechnik. Das INterindustry FORecasting GErmany Model (INFORGE) ist der ökonomische Kern des im Rahmen des BIBB-IAB-Kooperationsprojekt zu den langfristigen Qualifikations- und Berufsprojektionen (QuBe-Projekt.de; siehe Methodenkasten 1) erweiterten Modells QuBe INterindustry FORecasting GErmany (QINFORGE). INFORGE ist ausführlich in Ahlert et al. (2009) beschrieben. Seine wichtigsten Eigenschaften können im Methodenkasten 2 nachgelesen werden.

Der Vorteil einer komplexen makroökonomischen und input-output-basierten Modellierungsansatz ist es, dass einerseits die bottom-up Struktur erlaubt, branchenspezifische Annahmen zu setzen, und andererseits direkte, indirekte sowie induzierte Effekte über den Kreislaufzusammenhang berücksichtigt werden.

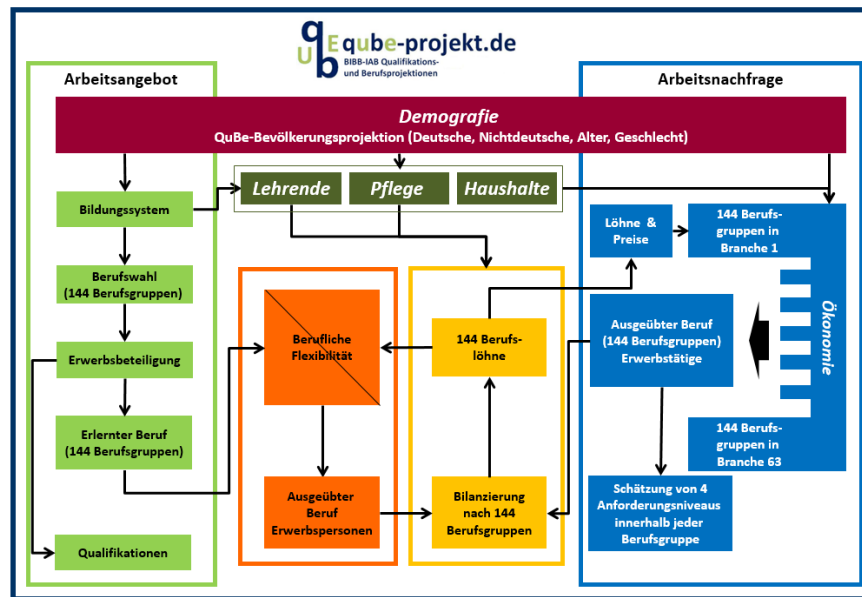
Die detaillierte Arbeitsmarktmmodellierung ermöglicht zudem, die Analyse über Branchengrenzen hinweg auch auf Berufe und Anforderungsniveau anzuwenden. Arbeitsmarktspezifische Aussagen können dadurch noch zugespitzter formuliert werden.

Methodenkasten 1: QuBe-Projekt

Die BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsprojektionen (QuBe-Projekt), die in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) entstanden sind, zeigen anhand von Modellrechnungen auf, wie sich das Angebot und die Nachfrage nach Qualifikationen und Berufen langfristig entwickeln können. Als Datengrundlage werden mehrere Datenquellen aufeinander abgestimmt. Der Mikrozensus (letztes Erhebungsjahr 2015) liefert als amtliche Repräsentativstatistik des Statistischen Bundesamtes, an der jährlich ein Prozent aller Haushalte in Deutschland beteiligt ist, Informationen über die Bevölkerung und den Arbeitsmarkt. Die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (in der vorliegenden Projektion bis zum Jahre 2016) ist Grundlage für die Projektion der Gesamtwirtschaft. Die Registerdaten der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SVB) und der ausschließlich geringfügig Beschäftigten (AGB) der Bundesagentur für Arbeit (BA) liefern zusätzliche Informationen zu den Erwerbstätigen nach Beruf und den entsprechend gezahlten Löhnen (in der vorliegenden Projektion bis zum Jahre 2015). Die Ergebnisse werden bis zu 144 Dreistellern (Berufsgruppen) der KldB 2010 differenziert. Das Alleinstellungsmerkmal des QuBe-Projektes liegt in der Verknüpfung des Arbeitsangebots nach einem erlernten Beruf mit der berufsspezifischen Arbeitsnachfrage durch die Verwendung beruflicher Flexibilitätsmatrizen. Hierdurch kann eine fachliche Bilanzierung des Arbeitsmarktes durch den Vergleich von Erwerbspersonen und Erwerbstätigen nach Berufsgruppen erfolgen. Die vorliegenden Ergebnisse basieren auf der Basisprojektion der fünften Projektionswelle. Diese baut auf den Methoden der vorherigen Wellen auf (Helmrich/Zika 2010, Zika u. a. 2012, Maier u. a. 2014, Maier u. a. 2016) und nimmt zudem weitere Erneuerungen mit auf. Für die Ermittlung des Personalbedarfs in Pflege, Erziehung und Unterricht sind detaillierte Module („Pflege“ und „Lehrende“) entwickelt worden, die nicht nur die Nachfrage nach Arbeitskräften, sondern auch die ökonomischen Folgen für das Gesundheits- und Sozialwesen berücksichtigen. Wie das überarbeitete Haushaltsmodul, das die Anzahl der Haushalte mit deutschem und nichtdeutschem Vorstand ermittelt, basieren diese Module auf der QuBe-Bevölkerungsprojektion. Mit dem QuBe-Projekt wird in der Basisprojektion ein Empirie-basiertes Konzept verfolgt: Es werden nur bislang nachweisbare Verhaltensweisen in die Zukunft projiziert. In der Vergangenheit nicht feststellbare Verhaltensänderungen sind somit nicht Teil der Basisprojektion. Dies gilt auch für die modellierten Marktanpassungsmechanismen. Abbildung 1 gibt einen groben Überblick über die Funktionsweise des Modells.

Weitere Informationen unter www.QuBe-Projekt.de; Ergebnisse finden sich unter www.qube-data.de

Abbildung 1: QINFORGE im Überblick

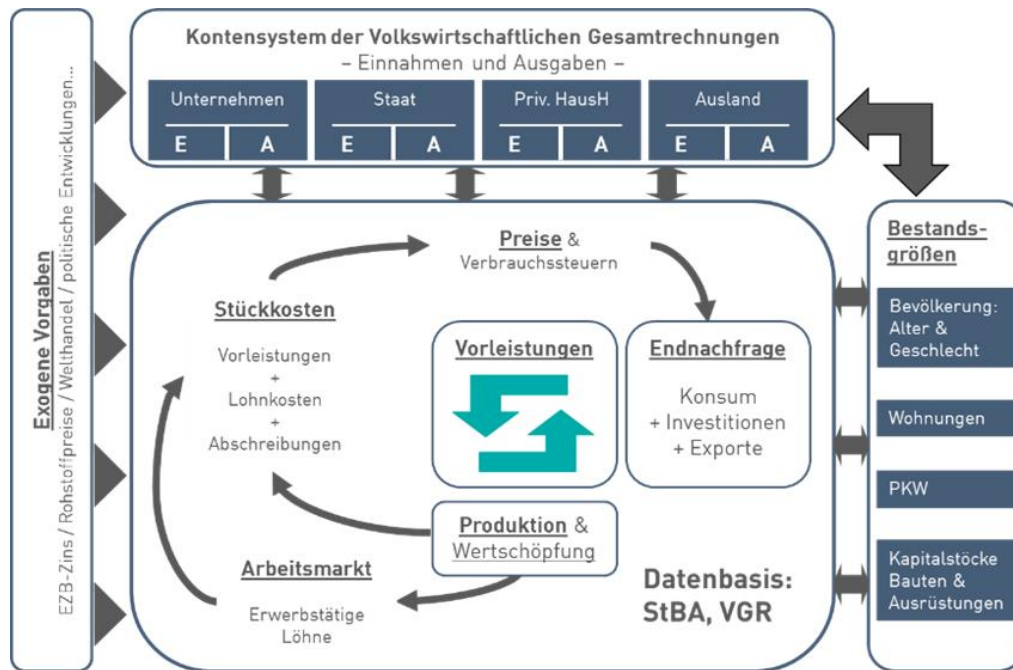


Quelle: QuBe-Projekt

Methodenkasten 2: Das IAB/INFORGE-Modell

Das IAB/INFORGE-Modell ist ein nach Produktionsbereichen und Gütergruppen tief disaggregiertes ökonometrisches Prognose- und Simulationsmodell für Deutschland, das von der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) entwickelt worden ist und seit 1996 durchgehend betrieben und aktualisiert wird (Ahlert u. a. 2009). Das Modell beruht auf den Konstruktionsprinzipien „bottom-up“ und „vollständige Integration“. „Bottom-up“ besagt, dass die einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft sehr detailliert modelliert und die gesamtwirtschaftlichen Variablen durch Aggregation im Modellzusammenhang gebildet werden. Damit gelingt sowohl eine lückenlose Darstellung der einzelnen Sektoren im gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang und in der intersektoralen Verflechtung als auch eine Erklärung gesamtwirtschaftlicher Zusammenhänge, die die Volkswirtschaft als Summe ihrer Branchen begreift. „Vollständige Integration“ meint eine Modellstruktur mit der Abbildung der interindustriellen Verflechtung und einer Erklärung der Einkommensverwendung der privaten Haushalte aus der Einkommensentstehung in den einzelnen Sektoren (Abbildung 2). Die Exportnachfrage wird über das Welthandelsmodell TINFORGE (Wolter u. a. 2014) bestimmt, welches die bilateralen Handelsverflechtungen von 154 Ländern und eine Region projiziert. Die in TINFORGE prognostizierte Importnachfrage nach deutschen Produkten bestimmt über bilaterale Handelsmatrizen die güterspezifischen Exporte Deutschlands.

Abbildung 2: IAB/INFORGE im Überblick



Quelle: QuBe-Projekt

3.2 Szenarientechnik

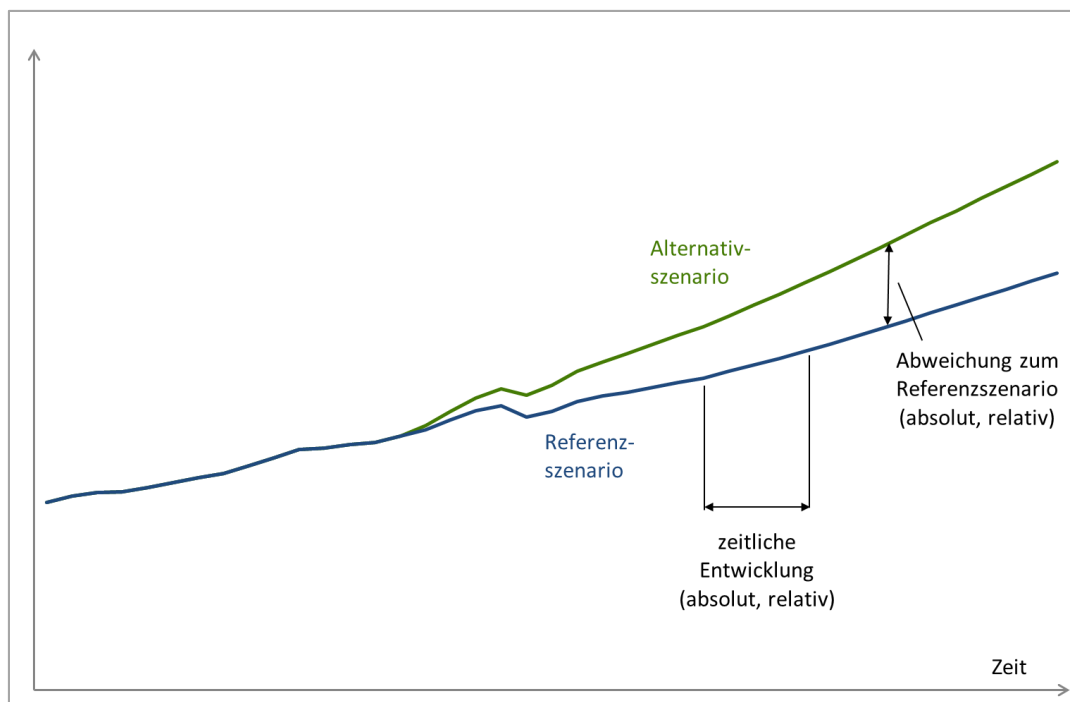
Die Effekte von bestimmten (ökonomischen, technologischen, sozialen) Entwicklungen werden üblicherweise mittels „Was-wäre-wenn“-Analysen untersucht, um die Implikationen von divergierenden Annahmen zu berechnen.¹ Der Vergleich von zwei Szenarien offenbart die Implikationen verschiedener Annahmen. Ein Szenario ist das Referenzszenario, das plausible und konsistente zukünftige Entwicklungen darstellt. In einem Alternativszenario werden andere Annahmen z. B. bezüglich der wirtschaftlichen oder demografischen Entwicklung variiert. Die Modellzusammenhänge bleiben dabei unverändert, so dass Differenzen in den Ergebnissen allein auf die geänderten Annahmen zurückgeführt werden können. Die Darstellung der Ergebnisse kann im zeitlichen Ablauf für ein Szenario erfolgen oder im Vergleich zweier Szenarien zu einem Zeitpunkt (Abbildung 3).

Im hier verwendeten Modellrahmen wurden bereits einige Szenarienanalysen durchgeführt. So wurde beispielsweise in Wolter u. a. (2016) eine Szenarioanalyse zu den Wirkungen von Wirtschaft 4.0 in Deutschland durchgeführt. In Mönnig u. a. (2018) sind die Folgen einer Elektrifizierung des Antriebsstrangs auf die Wirtschaft und die Beschäftigung quantifiziert worden.

Als Referenzszenario wird – wie in Wolter u. a. (2016) und Mönnig u. a. (2018) die Basisprojektion der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektion (QuBe-Basisprojektion) verwendet, die im Rahmen der 5. Welle der QuBe-Projektion (Maier et al. 2018; Methodenkasten 1) veröffentlicht wurde.

¹ Zur Methode siehe auch: Helmrigh/Zika 2018

Abbildung 3: Anwendung der Szenariotechnik



Quelle: QuBe-Projekt

Für die Szenarienanalyse ist vor allem die detaillierte Modellierung der Branchen auf Basis der Input-Output-Rechnung des Statistischen Bundesamtes und die feingliedrige Darstellung nach 63 Wirtschaftszweigen, 144 Berufen und 4 Anforderungsniveaus wertvoll. Dadurch sind Veränderungen der Produktionsweise in den Branchen, wie auch der Berufs- und Anforderungsstrukturen nach Branchen abbildbar.

4 Annahmen

Die Operationalisierung des CO₂-Szenarios beruht auf insgesamt 11 Annahmen in Anlehnung des Klimaschutzprogramms 2030 der Bundesregierung in der Fassung, wie es im Klimakabinett beschlossen wurde (KSP, 2019) zuzüglich ihrer Änderungen durch die Nachverhandlungen im Bundesrat vom 16.12.2019.

Das Klimaschutzprogramm in seiner Originalfassung umfasst ein umfangreiches Paket an Einzelmaßnahmen, die alle zusammen genommen über unterschiedliche Wege die Klimaziele erreichen sollen. Vielen der genannten Einzelmaßnahmen fehlt eine konkrete Quantifizierung. Zum Beispiel ist die Verbesserung der Energieberatung und Öffentlichkeitsarbeit (Punkt 11 des Klimapaketes), die Weiterentwicklung des energetischen Standards (Punkt 13) oder der Schutz von Moorböden/Reduktion von Torfeinsatz in Kultursubstraten (Punkt 36) Punkte des Klimaschutzprogrammes. Jedoch fehlen hier konkrete Aussagen wie hoch die Förderung sein soll oder wie genau die Verbesserung ausgestaltet werden soll. Der Rückgang der Kohleverstromung (Punkt 47) als auch der Ausbau des Anteils Erneuerbarer Energien am Stromverbrauch auf 65 Prozent (Punkt 48) sind

beides zwar Einzelmaßnahmen des Klimaschutzprogramms werden im Folgenden aber nicht weiter berücksichtigt, da sowohl der Kohleausstieg als auch der Ausbau der Erneuerbare Energien schon vor dem Klimaschutzprogramm beschlossen waren. Auch ist festzuhalten, dass das Klimaschutzprogramm zwar impliziert, dass die Elektromobilität sich langfristig durchsetzen wird. Allerdings bleibt unklar, wie einerseits die Zulieferbranchen bei der Transformation unterstützt werden sollen (Punkt 46) und wie hoch am Ende der Anteil der Elektroautos an den Neuzulassungen sein sollen. Da bislang die Kaufförderung von E-Autos nur sehr schwach genutzt wurde, ist es zudem schwierig im Rahmen des Klimaschutzprogramms eine Annahme bezüglich der zu erwarteten E-Mobilität in Deutschland bis 2030 zu erstellen.

Aus den genannten Gründen konzentriert sich die vorliegende Analyse auf diejenigen Maßnahmenpakete, denen ein konkreter Wert zugrunde liegt. Aus den über 60 Einzelmaßnahmen haben sich schließlich 11 modellierbare Maßnahmen herauskristallisiert.

Tabelle 1 zeigt die gerechneten Maßnahmenpakete. Sie umfassen vor allem Änderungen im Steuersystem (bei den Energiesteuern, bei der Stromsteuer, bei der Einkommenssteuer sowie bei der Mehrwertsteuer und der Gütersteuer), berücksichtigen aber auch öffentliche Förderungsprogramme im Bau und bei den Investitionen.

Die Berechnung des Szenarios erfordert eine Vielzahl an Eingriffen, deren gesamtwirtschaftlichen Effekte in ihrer Gesamtheit ohne modelltheoretischen Hintergrund nicht abzuschätzen sind. Die Maßnahmen wirken zum Teil gegensätzlich, wie bspw. Steuerentlastung durch Erhöhung der Pendlerpauschale oder Steuererhöhung durch die implizite Erhöhung der Energiesteuer über den CO₂-Preis. Einzelne Einstellungen können sich daher in ihren Wirkungen verstärken, abschwächen oder ausgleichen – der Gesamteffekt ist a priori unbekannt. Umso entscheidender sind die gesetzten Annahmen und die Festlegung der notwendigen Stellschrauben. Diese formen über die Modellmechanismen den Output und bedürfen daher einer genauen Beschreibung und Begründung.

Tabelle 1: Liste der Annahmen

	Annahmen	Teilszenario
1	Einführung einer CO ₂ Bepreisung (KSP 1)	CO2_1
2	Senkung der Stromkosten (KSP 2)	CO2_1-2
3	Anhebung der Entfernungspauschale für Fernpendler (KSP 3)	CO2_1-4
4	Entlastung von Wohngeldbeziehern und Mietrecht (KSP 4)	
5	Erneuerung von Heizanlagen (KSP 9)	CO2_1-5
6	Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur für die Elektromobilität (KSP 14)	CO2_1-6
7	Erhöhung der Attraktivität des ÖPNV (KSP 17)	CO2_1-7
8	Erhöhung der Attraktivität des Schienenpersonenverkehrs (KSP 19)	CO2_1-8
9	Bahnfahren billiger machen (KSP 27a)	CO2_1-9
10	Fliegen teurer machen (KSP 27b)	CO2_1-10
11	Batteriezellfertigung in Deutschland stärken (KSP 60)	CO2_1-11

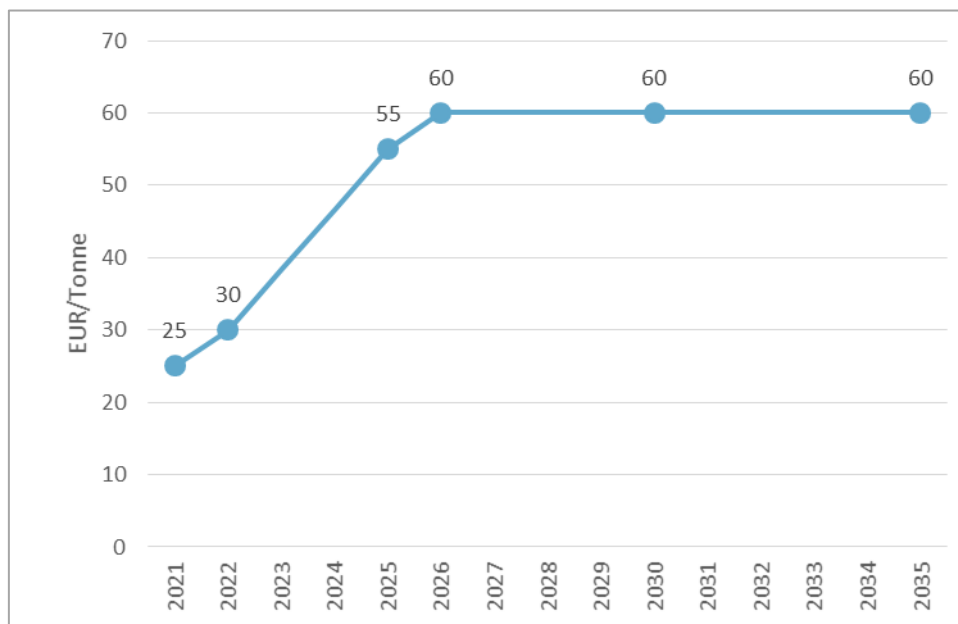
Quelle: QuBe-Projekt; KSP – Punkte des Maßnahmenbündels gem. Klimaschutzprogramm (2019) der Bundesregierung

4.1 Einführung einer CO₂ Bepreisung (KSP 1)

Der CO₂-Preis ist für die Jahre 2021, 2022 und 2025 vorgegeben, so soll der Festpreis pro Tonne CO₂ von 25 EUR/t im Jahr 2021 zunächst auf 30 EUR/t im Jahr 2022 und dann auf 55 EUR/t im Jahr 2025 ansteigen. Für die Jahre 2023 und 2024 werden interpolierte Werte angenommen. Für die Jahre nach 2025 soll der CO₂-Preis durch den Europäischen Zertifikatehandel bestimmt werden, allerdings innerhalb eines vorgegebenen Preiskorridors, der zwischen 55 und 65 EUR/t liegen wird. Für das Szenario wird angenommen, dass der CO₂-Preis ab 2026 bis 2035 auf dem Durchschnittswert von 60 EUR/t liegen wird. Abbildung 4 zeigt den vorgegebenen Verlaufspfad des CO₂-Preises.

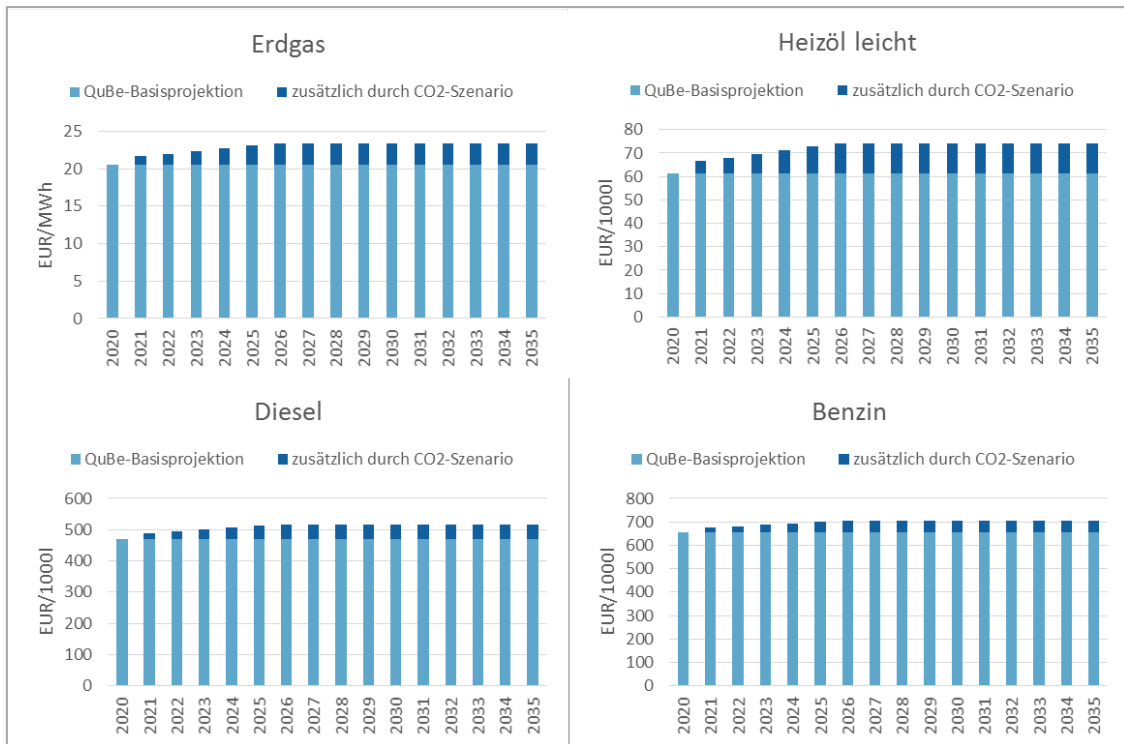
Es wird angenommen, dass der CO₂-Preis wie eine Verbrauchssteuer wirkt (Deutscher Bundestag 2019). Die Aufschlagssätze auf die Steuersätze der Energiesteuern (Erdgas, Heizöl, Diesel, Benzin) können im Modell direkt angesprochen werden. Die Energiesteuer ist eine Verbrauchssteuer und wird den sonstigen Gütersteuern (D.214) zugeordnet. Der Aufschlagssatz ist aus einer Studie des Forums Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft, welche im Auftrag des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) entstanden ist, für das Jahr 2025 entnommen (Zerzawy u. a. 2019). Der Aufschlagssatz bleibt konstant. Es wird ein festes Verhältnis zwischen Aufschlagssatz und CO₂-Preis angenommen. Abbildung 5 zeigt die Steuersätze für die Energiesteuerarten in der QuBe-Basisprojektion und in der erhöhten Fassung im CO₂-Szenario.

Abbildung 4: Verlauf des CO₂-Preises



Quelle: KSP (2019); Zerzawy u. a. 2019 Tabelle 3; eigene Berechnung

Abbildung 5: Steuersätze nach Energieträgern in der QuBe-Basisprojektion und Aufschlagssatz durch das CO₂-Szenario



Quelle: Destatis; eigene Berechnung

Die Verbrauchssteuer liegt im Modellkontext zwischen der Nachfrage zu Herstellungspreisen und der Nachfrage zu Anschaffungspreisen. Eine Erhöhung der Steuersätze führt zu steigenden Anschaffungskosten der Nachfrager (private Haushalte, Staat, Unternehmen). Über den Kreislaufzusammenhang werden indirekte und induzierte Effekte bemerkbar.

4.2 Senkung der Stromkosten (KSP 2)

Eine Maßnahme zur Gegenfinanzierung der aus 4.1 zu erwartenden negativen Preiseffekte ist die Senkung der Stromkosten über eine Absenkung der EEG-Umlage. Die Kopplung der Senkung der EEG-Umlage an den CO₂-Preis soll auch nach der Anpassung durch den Bundesrat erhalten bleiben. Entsprechend sind die vorgegebenen Senkungssätze aus dem Klimaschutzpaket angesichts des erhöhten CO₂-Preises nicht mehr aktuell (KSP 2019). Die Senkungsdynamik der EEG-Umlage folgt den Wachstumsraten der CO₂-Preiserhöhung.

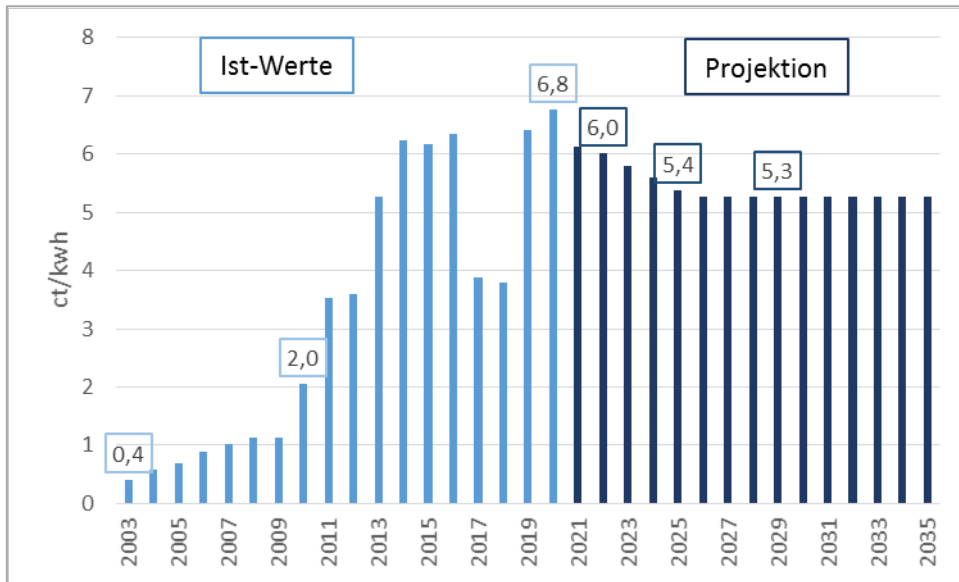
Die EEG-Umlage für das Jahr 2020 ist bekannt und liegt bei 6,756 ct/kwh.² Durch die Kopplung an die CO₂-Preisdynamik wird die EEG-Umlage im Folgejahr unter sonst gleichen Bedingungen³ auf 6,0 ct/kwh absinken. 2025 wird sie bei 5,4 ct/kwh liegen. Die anschließende CO₂-Preiserhöhung auf durchschnittliche 60 EUR/t wird die Umlage nochmals leicht auf 5,3 ct/kwh absenken. Auf diesem

² <https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/FAQs/DE/Sachgebiete/Energie/Verbraucher/Energielexikon/EEGUmlage.html>

³ Die EEG-Umlage wird von den Übertragungsnetzbetreibern festgelegt. Einfluss auf ihre Höhe haben (i) der erwartete Börsen-Strompreis, (ii) die Höhe des Letztverbrauchs, (iii) der Zubau an EEG-geförderten Anlagen, (iv) der aktuelle EEG-Kontostand sowie eine Liquiditätsreserve (vgl. <https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/FAQs/DE/Sachgebiete/Energie/Verbraucher/Energielexikon/EEGUmlage.html>).

Niveau wird sie bis 2035 verbleiben. Die EEG-Umlage ist in Abbildung 6 für die Ist-Jahre bis 2020 und bis zum Projektionsende 2035 dargestellt.

Abbildung 6: EEG-Umlage – Ist-Werte bis 2020; Projektion 2021-2035



Quelle: Bundesnetzagentur; eigene Berechnung

Der Anteil der EEG-Umlage am Strompreis macht rund 20 Prozent aus.⁴ Die Stromsteuer lediglich 6 Prozent.⁵ Die EEG-Umlage wirkt wie die Stromsteuer auf den Strompreis – sie ist allerdings nicht explizit im Modell abgebildet, weshalb die Senkung der EEG-Umlage auf die Senkung der Stromsteuer übertragen wird. Während in der QuBe-Basisprojektion von einem unveränderten Stromsteuersatz von 20,5 Euro/MWh ausgegangen wird, wird sich der Steuersatz im Szenario entsprechend der Entwicklung der EEG-Umlage absenken.

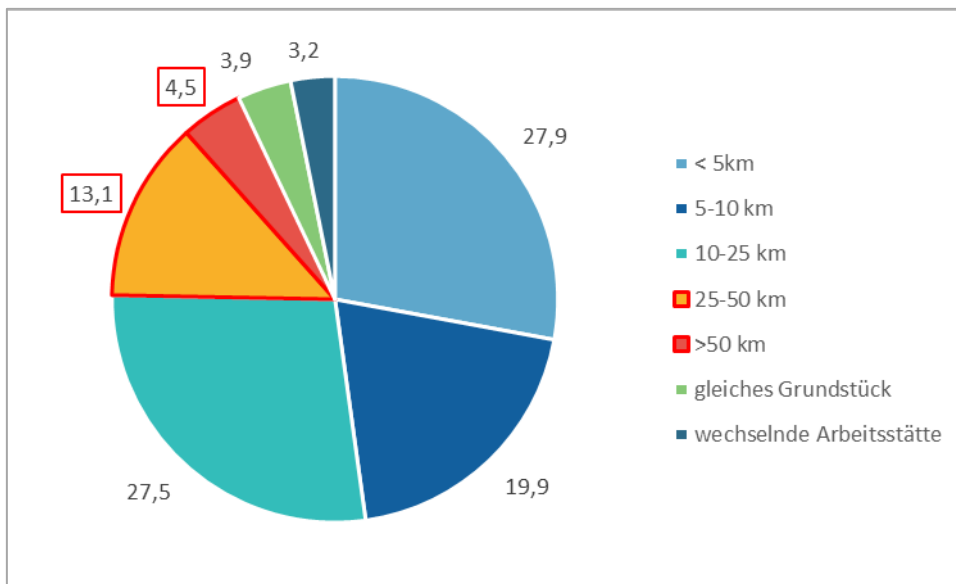
4.3 Anhebung der Entfernungspauschale für Fernpendler (KSP 3)

Das Statistische Bundesamt hat für das Jahr 2016 eine Verteilung der Berufspendler nach Distanz veröffentlicht (Abbildung 7). Die meisten Berufspendler haben entweder einen Berufsweg von weniger als 5 km (27,9 %) oder von 10 bis 25 km (27,5 %) zu bestreiten. 17,6 Prozent pendeln über 25 km.

⁴ Stand 2019 bei einer EEG-Umlage in Höhe von 6,41 ct/kWh und einem Durchschnittsstrompreis von 30,85 ct/kWh.

⁵ Stand 2019 bei einer Stromsteuer in Höhe von 2,050 ct/kWh und einem Durchschnittsstrompreis von 30,85 ct/kWh.

Abbildung 7: Verteilung der Berufspendler, 2016



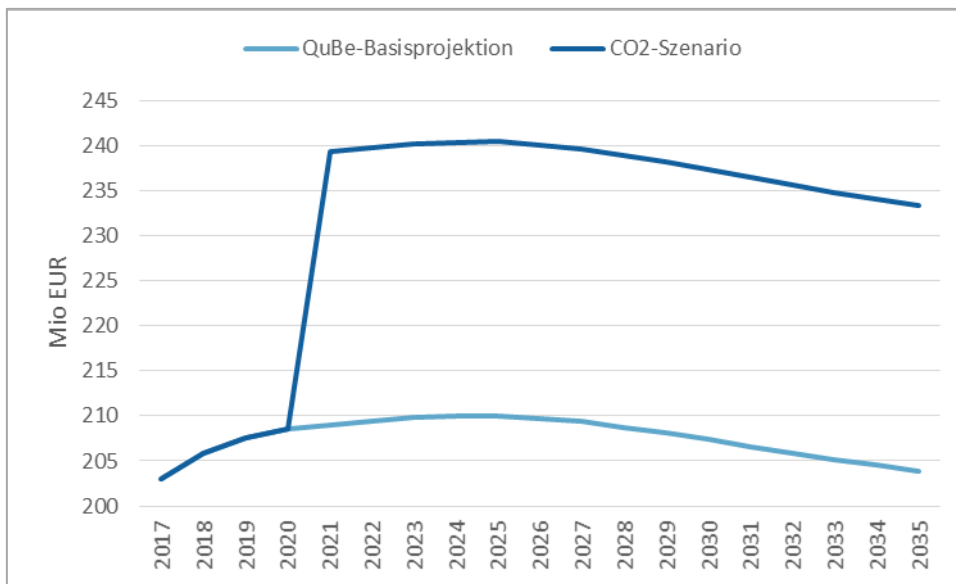
Quelle: Mikrozensus 2016; eigene Berechnung

Andere Informationen zu Distanzpendlern liegen unseres Wissens nicht vor. Da das Statistische Bundesamt den Distanzbreak bei 25 km legt und nicht bei 21 km – wie es das Klimaschutzprogramm (KSP 2019) vorsieht – wird im Folgenden angenommen, dass die Steuererleichterungen nur für die Über-25 km-Pendler gilt.

Die Entfernungspauschale liegt gegenwärtig bei 0,3 EUR pro km. Gemäß der überarbeiteten Version des Klimaschutzprogramms soll ab 2021 eine erhöhte Pendlerpauschale von 0,38 EUR pro km für Hochdistanzpendler ab dem 21. Kilometer gelten. Die Erhöhung wird bis zum Projektionsende beibehalten.

Unter der Annahme, dass die Erwerbstätigen nach Pendlerdistanz über die Zeit konstant verteilt bleibt, ergibt sich eine Erhöhung der Pendlerpauschale von rund 30 Mio. Euro pro Jahr (Abbildung 8). Die Kappungsgrenze, ab wann Pendlerpauschale nicht mehr erstattet wird, wird in der Berechnung nicht berücksichtigt. Das Mehr an Entfernungspauschale entlastet die Haushalte und es wird angenommen, dass die Steuererleichterung in den Konsum fließt.

Abbildung 8: Pendlerpauschale in der QuBe-Basisprojektion und im CO₂-Szenario



Quelle: Destatis; eigene Berechnung

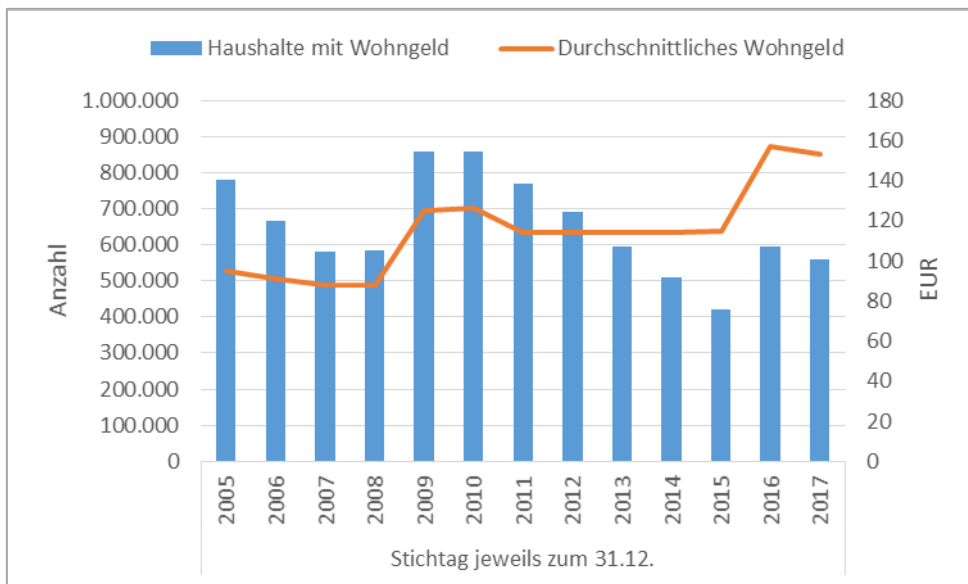
4.4 Entlastung von Wohngeldbeziehern und Mietrecht (KSP 4)

Die Anzahl der Haushalte mit Wohngeld schwankt über die Zeit (Abbildung 9). Zum Stichtag 31.12. wurden im Jahr 2017 560.681 Haushalte gezählt, die Wohngeld beziehen. Das entspricht einem Anteil von 1,4 Prozent an allen Haushalten in Deutschland. Zu diesem Stichtag – also im Monat Dezember – wurden im Durchschnitt 153 EUR an Wohngeld pro Haushalt bezahlt (Abbildung 9).

Der Staat hat 2017 insgesamt 1,18 Mrd. EUR Wohngeld (Statistisches Bundesamt 2019b) bezahlt. Verteilt auf die wohngeldbeziehenden Haushalte wurde im Jahresdurchschnitt rund 2.099 EUR pro Haushalt an Wohngeld bezahlt.⁶ Unter der Annahme, dass der Anteil der Wohngeldbezieher (1,4 % der Haushalte) konstant bleibt, kann das Wohngeld pro Jahr ermittelt werden. Gemäß Klimaschutzprogramm (KSP 2019) wird ab 2021 eine Erhöhung von 10 Prozent unterstellt (Abbildung 9). Das ergibt ein Plus an Transfereinnahmen für die privaten Haushalte zwischen 113 Mio. Euro im Jahr 2021 und 170 Mio. Euro im Jahr 2035. Die auch schon in der QuBe-Basisprojektion angelegte Erhöhung des Wohngeldes über die Zeit ist damit begründet, dass die Anzahl der Haushalte in der Projektion stetig zunimmt. Bei einem konstanten Anteil der wohngeldbeziehenden Haushalte steigt auch das vom Staat ausgezahlte Wohngeld.

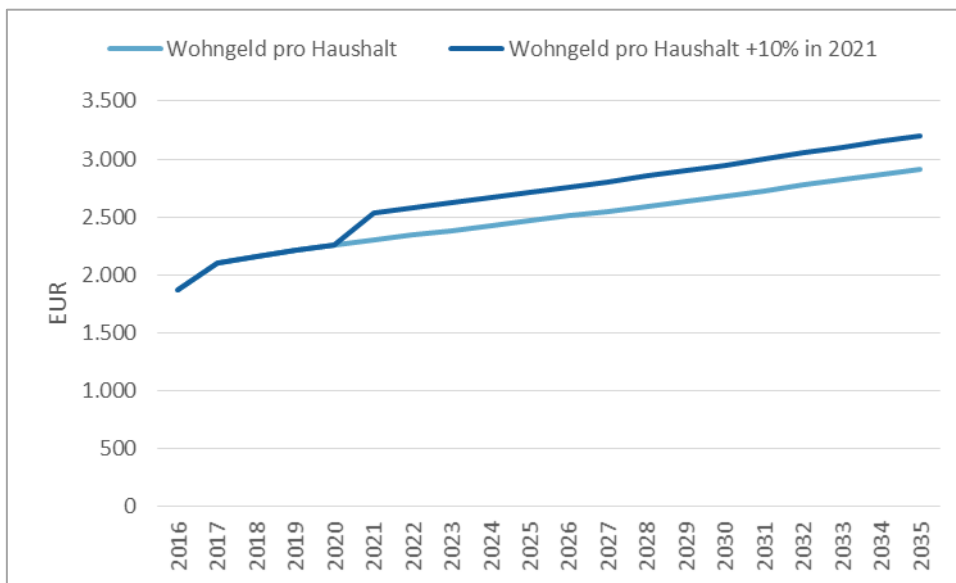
⁶ Dies entspricht in etwa der Multiplikation des durchschnittlichen monatlichen Wohngeldes von 153 EUR.

Abbildung 9: Anzahl der Haushalte mit Wohngeld und durchschnittliches Wohngeld



Quelle: Statistisches Bundesamt (2019a)

Abbildung 10: Wohngeld pro Haushalt in der QuBe-Basisprojektion (hellblau) und im CO2-Szenario (dunkelblau)



Quelle: Destatis; eigenen Berechnung

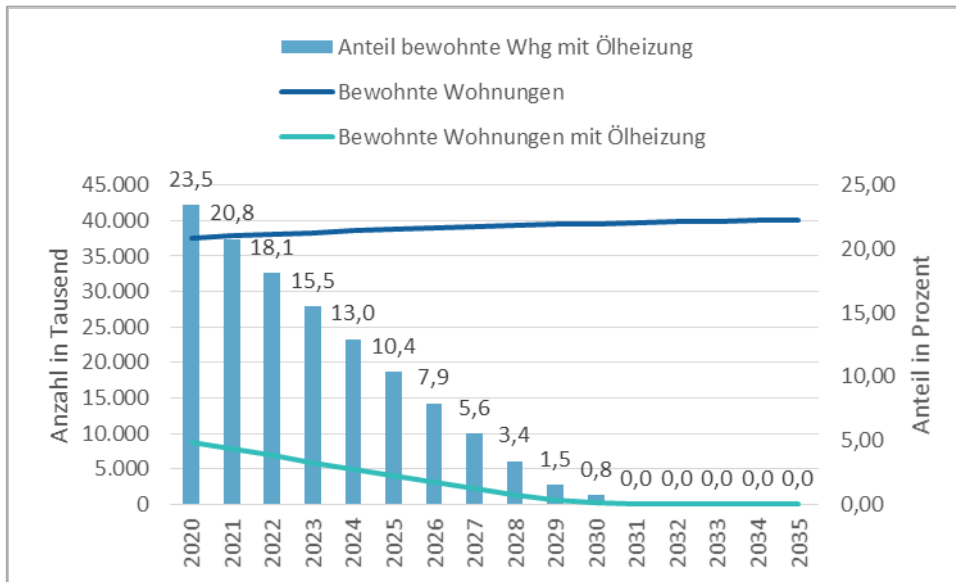
Das Mehr an Wohngeld entlastet die Haushalte. Es wird angenommen, dass der Zahlungstransfer in den Konsum fließt.

4.5 Erneuerung von Heizanlagen (KSP 9)

Das Klimaschutzpaket will den Umstieg auf effiziente Heizsysteme fördern (KSP 2019: 6). Ziel ist, alle mit Heizöl betriebenen Heizanlagen auf erneuerbare Wärme umzustellen. Der Einbau von Ölheizungen ist ab 2026 nicht mehr gestattet.

Die Heizsituation mit Stand 2018 ist in Abbildung 11 dargestellt. Von den im Jahr 2018 insgesamt bewohnten 36,93 Mio. Wohnungen werden 8,67 Mio. mit Ölheizung beheizt. Das entspricht einem Anteil von 23,5 Prozent (Abbildung 11). Dieser Anteil wird angenommen bleibt bis zu Beginn der Förderung im Jahr 2020 konstant.

Abbildung 11: Bewohnte Wohnungen mit Ölheizungen



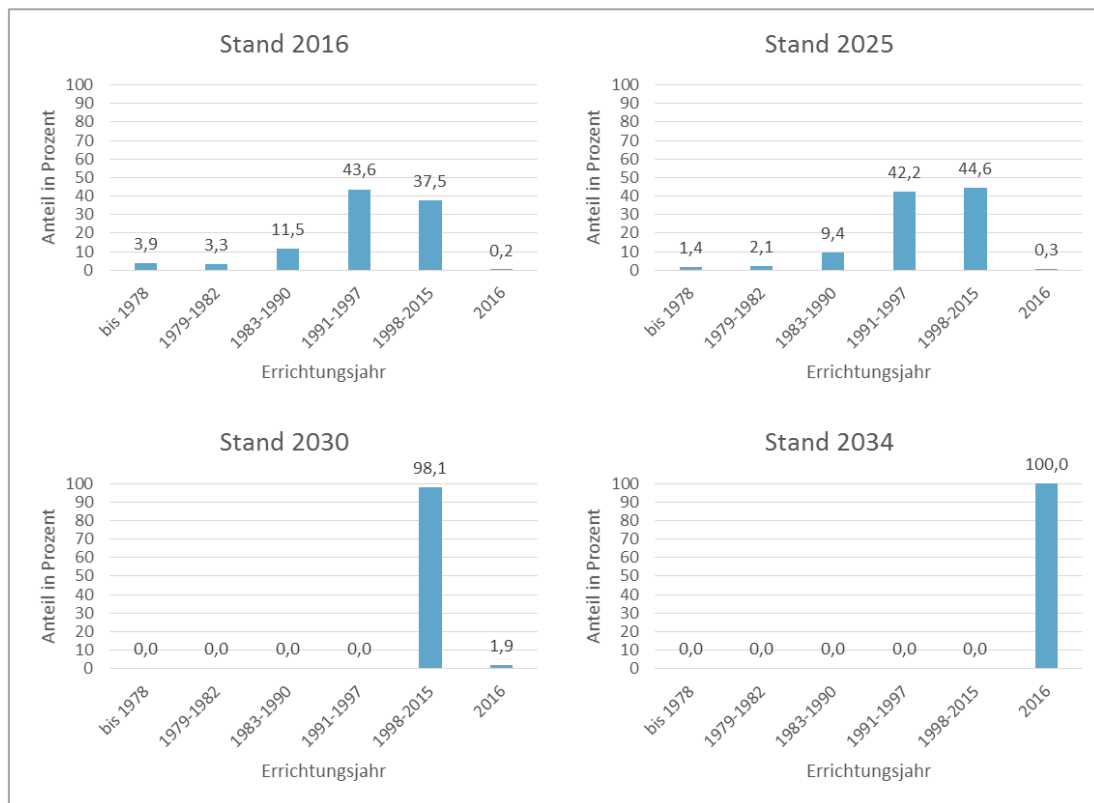
Quelle: (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2019), eigene Berechnung

Für das Jahr 2016 ist im Weiteren die Altersstruktur der Ölheizungen bekannt. Demnach sind die meisten bestehenden Ölheizungen in den Jahren zwischen 1991 und 2015 errichtet worden. Seit 2015 wird nahezu keine Ölheizung mehr verbaut. Wird von einer durchschnittlichen Lebensdauer einer Ölheizung von 20 Jahren ausgegangen werden die alten Ölheizungen bald ersetzt werden müssen. Im Szenario wird davon ausgegangen, dass bis 2026 alle Ölheizungen mit Errichtungsjahr 1978 ersetzt wurden. Bis 2027 sind alle Ölheizungen mit Errichtungsjahr 1979-1982 erneuert worden und bis 2028 alle Ölheizungen aus dem Jahr 1991-1997. Bei neueren Ölheizungen mit Errichtungsjahr 1998-2015 wird davon ausgegangen, dass diese bis 2031 ersetzt werden. Für die wenigen ganz neuen Ölheizungen wird ein Enddatum von 2034 angenommen. Die Anteilsverschiebungen für die Jahre 2016, 2025, 2030 und 2034 sind in Abbildung 12 dargestellt. Im Jahr 2025 werden zwar schon in knapp 5 Millionen Wohnungen die Ölheizungen ausgetauscht worden sein –immerhin über die Hälfte der heute bestehenden Wohnungen mit Ölheizungen – vor allem aber die neueren Ölheizungen werden erst in den Folgejahren ausgetauscht. Mit einer zu erwartenden Lebensdauer von bis zu 20 Jahren, werden Ölheizungen mit neuerem Datum trotz wegfallender Förderung im Jahr 2026 erst später ausgetauscht – mit Ende ihrer Lebensdauer.

Die Umrüstkosten belaufen sich annahmegemäß auf pauschal 10.000 EUR. Multipliziert mit der Änderung des Wohnungsbestandes mit Ölheizungen ergeben sich daraus die Gesamtkosten.

Da Ölheizungen nicht pro Wohnung sondern pro Gebäude ausgetauscht werden, werden die Gesamtkosten halbiert.⁷ Beim Neubau werden bereits heute kaum mehr Ölheizungen eingebaut (Anteil 0,4 Prozent). Im Weiteren wird der Neubau ignoriert. Die Gesamtkosten werden als zusätzliche Bauleistungen an bestehenden Gebäuden gebucht. Insgesamt werden zwischen 2021 und 2035 44 Mrd. EUR an zusätzlichen Bauleistungen verbucht (Abbildung 13).

Abbildung 12: Alter der Ölheizungen nach Errichtungsjahr



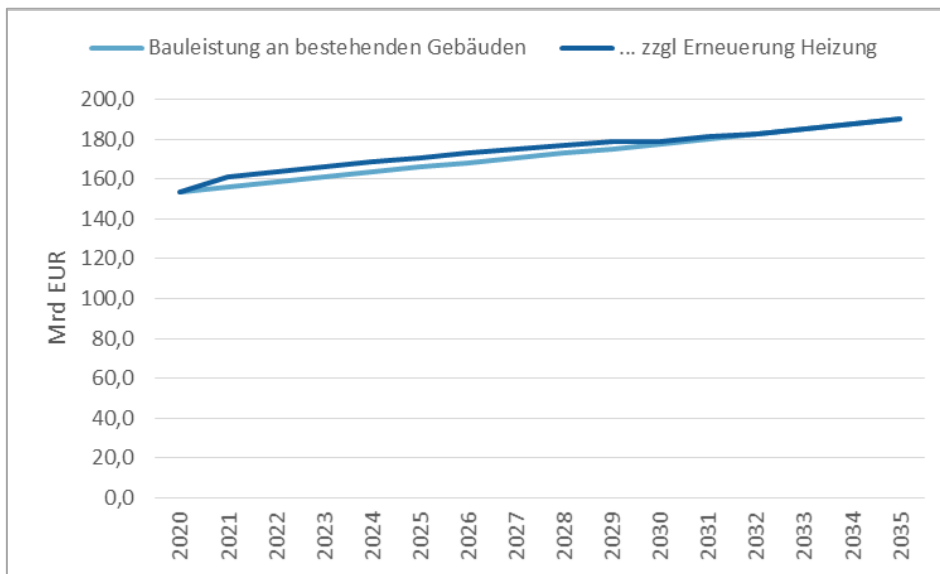
Quelle: 2016 statista, 2025, 2030, 2034 eigene Berechnung

Es wird zu dem unterstellt, dass die alten Heizsysteme durch effizientere Heizsysteme ersetzt werden. Daher wird angenommen, dass die vom Umtausch betroffenen Haushalte an ihren Ausgaben für Brennstoffe einsparen können.⁸ Das Einsparpotenzial basiert auf der Annahme, dass pro Umtausch rund 500 EUR an Kosten eingespart werden können (co2online 2019). Abbildung 14 zeigt die Verlaufsveränderung der privaten Konsumausgaben für Brennstoffe. Das Einsparpotential beläuft sich über den gesamten Zeitraum auf knapp 47 Mrd. EUR. Das eingesparte Geld wird nicht vollständig gespart, sondern auch in Form von (anderem) Konsum zum Teil wieder ausgegeben. Da die Einsparungen aber nicht im vollem Umfang anderweitig ausgegeben werden, sondern auch zum Teil gespart wird, liegt der Gesamtkonsum der privaten Haushalte dennoch etwas niedriger als im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion.

⁷ Im Durchschnitt besteht ein Wohngebäude aus zwei Wohnungen (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2019).

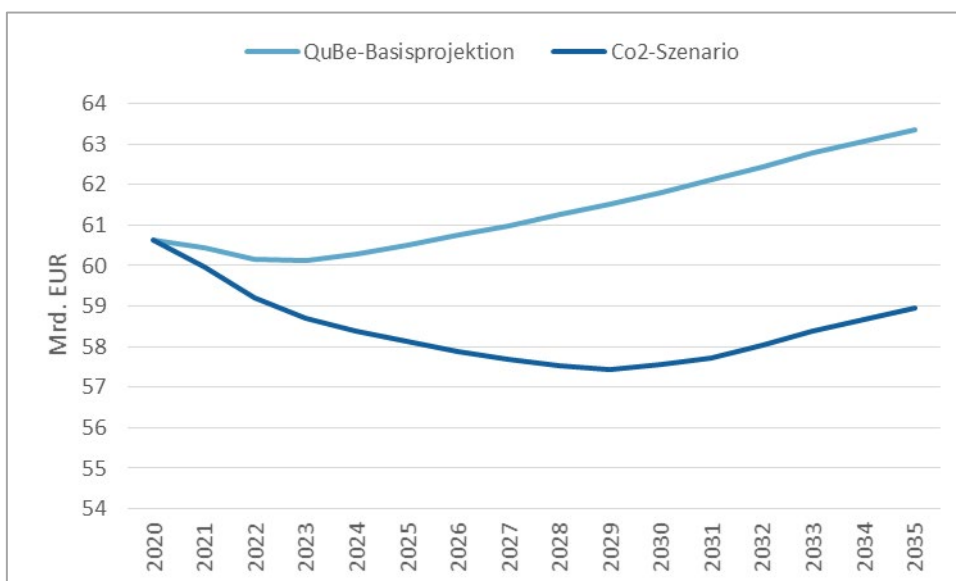
⁸ Im Modellsystem wird hier der Verwendungszweck „Strom, Gas und andere Brennstoffe“ angesprochen.

Abbildung 13: Bauleistungen an bestehenden Gebäuden in der QuBe-Basisprojektion und im CO2-Szenario



Quelle: Destatis; eigene Berechnung

Abbildung 14: Privater Konsum von Strom, Gas und anderen Brennstoffen in der QuBe-Basisprojektion und im CO2-Szenario

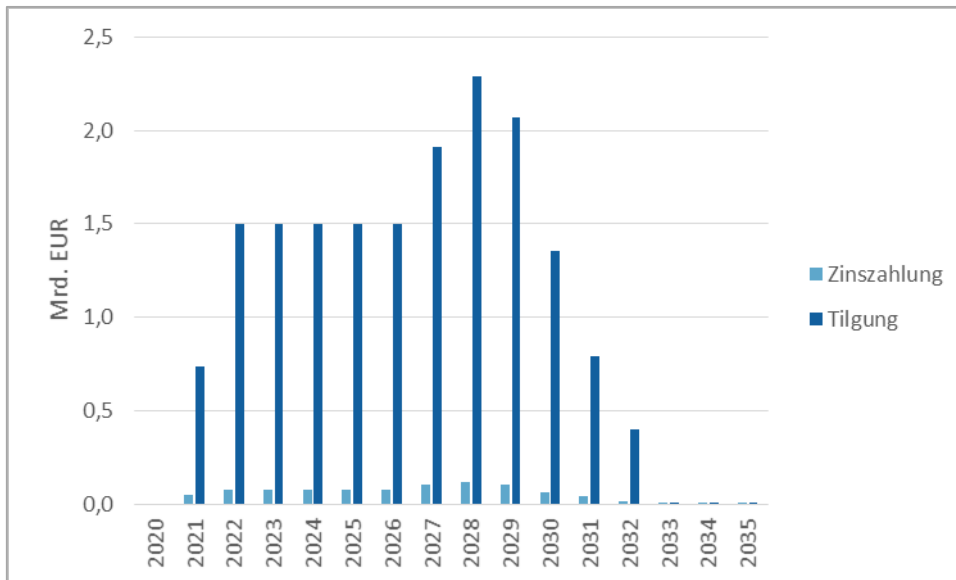


Quelle: eigene Berechnung

Berücksichtigt werden muss weiterhin, dass die Umrüstkosten lediglich zu 40 Prozent vom Staat und zu 60 Prozent von den privaten Haushalten getragen werden. Die staatliche Förderung gilt nur für die Jahre 2020 bis 2026. Der Staat erhöht mit seiner Unterstützung die laufenden Transfers an die privaten Haushalte. Die Ausgaben belasten den Staatshaushalt. Für die privaten Haushalte fallen pro Jahr ca. 3 Mrd. EUR an Investitionskosten an. Diese werden annahmegemäß zu 2/3 über Kredit finanziert. Es werden dabei ein Zinssatz von 2,5 Prozent und eine Tilgungsrate von

25 Prozent unterstellt. Der Kredit ist in zwei Jahren abbezahlt. Mit Auslaufen der Förderung müssen ab 2027 die Gesamtkosten eines Heizungsumtauschs vom Privathaushalt getragen werden. Abbildung 15 zeigt die unterstellten Zins- und Tilgungszahlungen im Zeitablauf.

Abbildung 15: Zinszahlung und Tilgung der privaten Haushalte zur Finanzierung der Heizumstellung



Quelle: eigene Berechnung

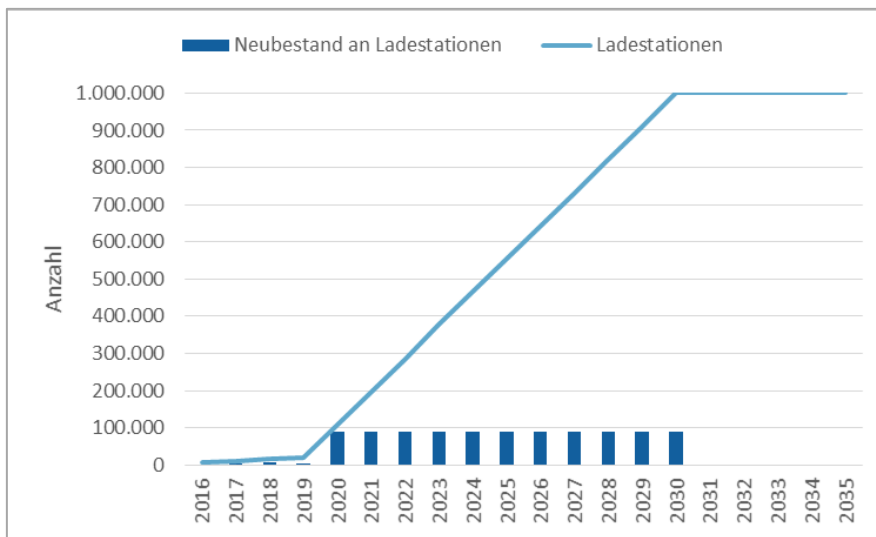
Die Annahmen bezüglich der Erneuerung von Heizanlagen wirken vielschichtig im Modellkontext. Einerseits wirken die Baumaßnahmen stimulierend auf Wirtschaft- und Arbeitsmarkt, andererseits belastet die Finanzierung auch die privaten Haushalte. Die Effizienzgewinne senken einerseits die Konsumausgaben nach Brennstoffen, andererseits werden für andere Verwendungszwecke das eingesparte Geld – zum Teil – wieder ausgegeben.

4.6 Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur für die Elektromobilität (KSP 14)

Gemäß dem Klimaschutzprogramm (KSP 2019) sollen bis 2030 1 Mio. öffentlich zugängliche Ladestationen deutschlandweit zur Verfügung stehen. Heutiger Stand sind knapp 20.000 Normal- und Schnellladestationen (Bundesnetzagentur 2019). Dies bedeutet ein Zubau von 90.000 Ladesäulen pro Jahr, wenn ein linearer Anstieg unterstellt wird. Ein solcher Hochlauf ist in Abbildung 16 dargestellt.

Das Szenario unterstellt für den Bau und Wartung 2.000 Euro pro Ladestation. Die Mehrinvestitionen belaufen sich auf knapp 2 Milliarden Euro. Sie werden dem Tiefbau zugeschrieben. Die Investitionen werden sowohl vom Staat (73,4 Prozent), als auch von der Autoindustrie (4,1 Prozent) und den Energieerzeugern (22,5 Prozent) getragen.

Abbildung 16: Ausbaupfad Ladestationen

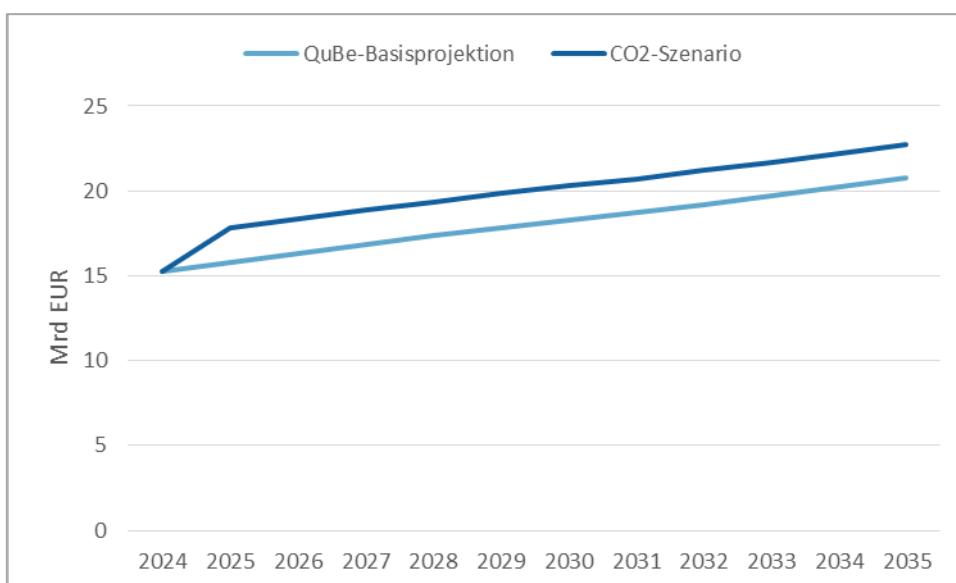


Quelle: Bundesnetzagentur 2019; eigene Berechnung

4.7 Erhöhung der Attraktivität des ÖPNV (KSP 17)

Nach dem Klimaschutzpaket (KSP 2019) soll der Ausbau des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) ab 2025 mit zwei Milliarden Euro jährlich zusätzlich zu den bereits beschlossenen Fördersummen aus dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes (GVFG) bezuschusst werden. Die Gelder sollen vorwiegend in den Ausbau des Nahverkehrsnetzes fließen, wovon u.a. die Ausstattung von Bussen mit elektrischen und wasserstoffbasierten Antrieben oder mit Biogas finanziert werden soll.

Abbildung 17: Ausrüstungsinvestitionen der Öffentlichen Hand in der QuBe-Basisprojektion und im CO2-Szenario



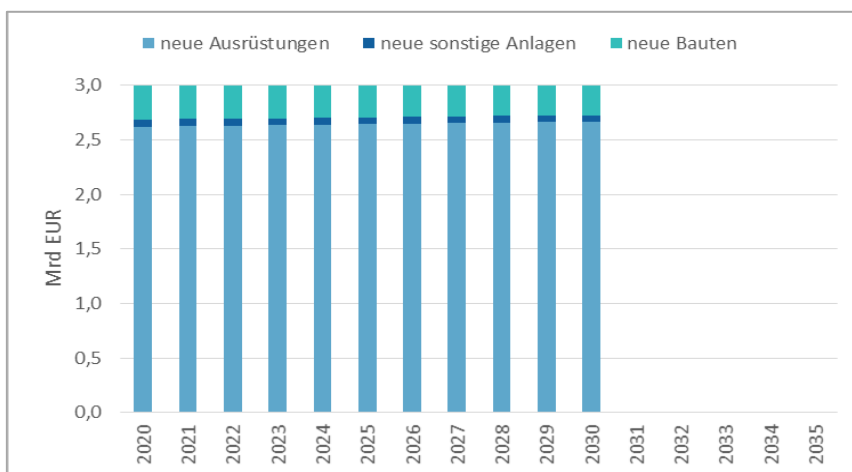
Quelle: eigene Berechnung

Die zusätzlichen Mittel fließen in die Ausrüstungsinvestitionen des Öffentlichen Dienstes und vor allem in den Fahrzeugbau. Abbildung 17 zeigt die Ausrüstungsinvestitionen der Öffentlichen Hand in der QuBe-Basisprojektion und im CO₂-Szenario.

4.8 Erhöhung der Attraktivität des Schienenpersonenverkehrs (KSP 19)

Mit der Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV) III – Laufzeit 2020 bis 2030 – werden deutlich mehr Mittel in das bestehende Eisenbahnnetz investiert als jemals zuvor. Gleise, Weichen, Brücken und Bahnhöfe werden saniert und modernisiert. Durchschnittlich stehen 8,6 Mrd. Euro pro Jahr zur Verfügung (KSP 2019). Bisher waren es 5,6 Mrd. Die Differenz von 3 Mrd. EUR wirken ab 2020 als zusätzliche Investitionen der Bahn. Die 3 Mrd. EUR werden auf neue Ausrüstungen und Anlagen, auf neue Bauten und auf sonstige neue Anlagen verteilt. Die Verteilung der zusätzlichen Milliarden ist in Abbildung 18 dargestellt.

Abbildung 18: Zusätzliche Investitionen der Bahn nach Investitionsart



Quelle: eigene Berechnung

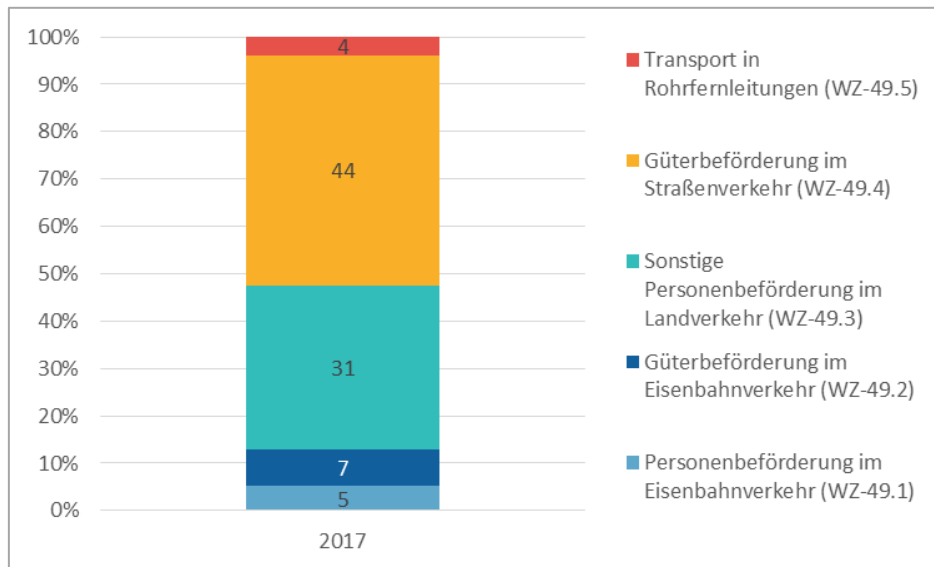
4.9 Bahnfahren billiger machen (KSP 27a)

Bahnfahren soll billiger werden (KSP 2019). Dafür ist vorgesehen ab 2020 den Mehrwertsteuersatz auf Bahntickets von derzeit 19 Prozent auf 7 Prozent zu reduzieren.

Das Mehrwertsteueraufkommen insgesamt in Deutschland beträgt etwas über 230 Mrd. Euro (Statistisches Bundesamt 2019c). Der Wirtschaftszweig Landverkehr trägt dazu etwa 1,2 Prozent bei. Unter „Landverkehr“ fällt allerdings nicht nur der Personen- und Gütertransport mit der Bahn, sondern auch der Transport in Rohrfernleitungen, der Betrieb von Taxis oder der Omnibus-Linienverkehr. Eine feinere Abstufung ist in der Steuerstatistik allerdings nicht zu finden. Die Umsatzstruktur des Wirtschaftszweiges nach 3-Steller-Positionen deutet allerdings darauf hin, dass die Personenbeförderung im Eisenbahnverkehr (WZ-49.1) nur einen geringen Anteil am Steueraufkommen ausmacht. Für das Jahr 2017 ist aus dem Unternehmensregister bekannt, dass lediglich

5 Prozent des Umsatzes im Landverkehr auf die Personenbeförderung im Eisenbahnverkehr zurückzuführen ist (Abbildung 19). Die größten Umsatzanteile halten die Güterbeförderung im Straßenverkehr (44 Prozent) sowie die Sonstige Personenbeförderung im Landverkehr (31 Prozent).

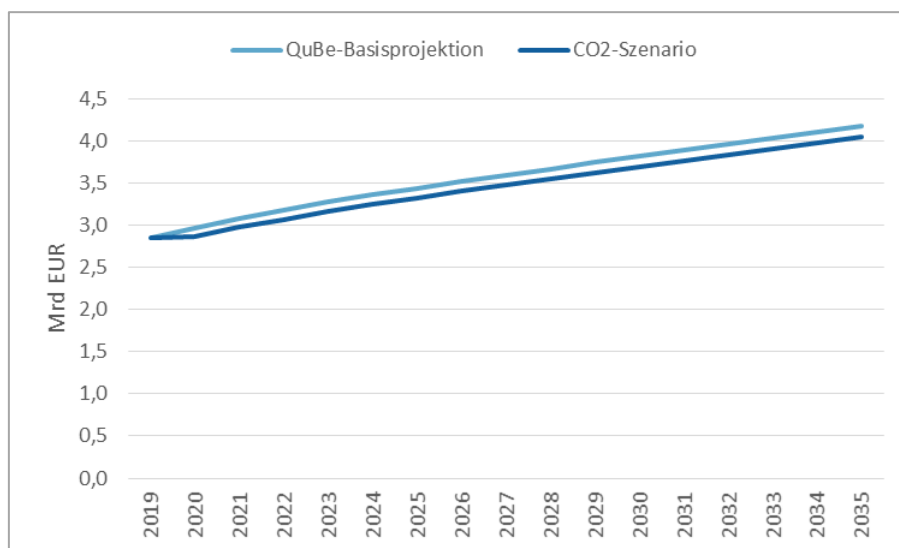
Abbildung 19: Umsatzstruktur des Wirtschaftszweiges „Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen“ im Jahr 2017



Quelle: Statistisches Bundesamt (2018)

Aus dieser Erkenntnis heraus wird die Minderung des Mehrwertsteuersatzes lediglich für 5 Prozent des gesamten Mehrwertsteueraufkommens des Wirtschaftszweiges Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen gesenkt.

Abbildung 20: Mehrwertsteueraufkommen in der QuBe-Basisprojektion und im CO2-Szenario



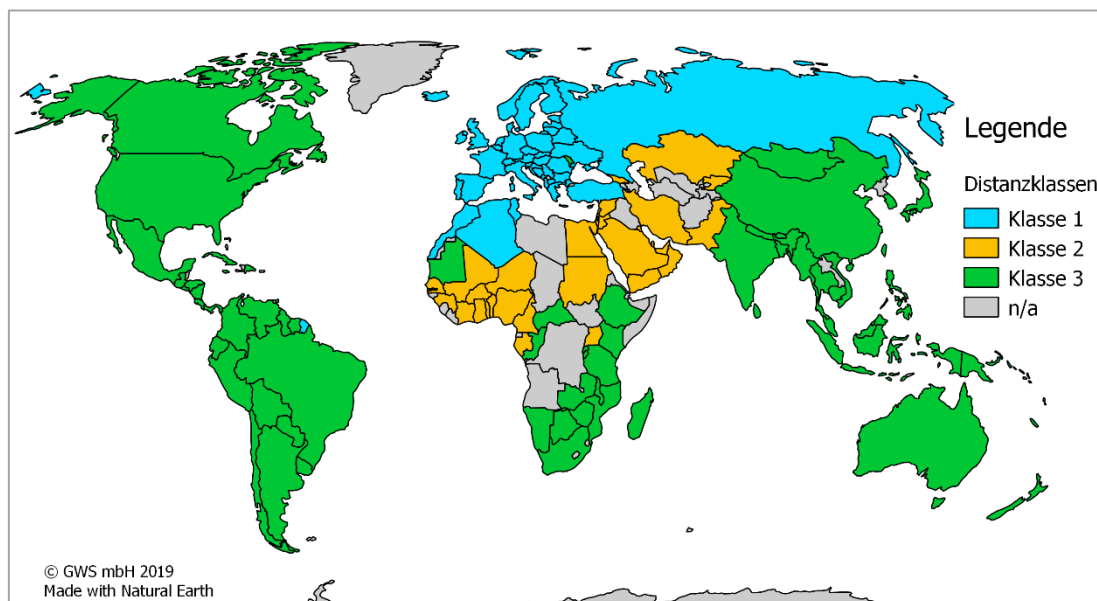
Quelle: eigene Berechnung

Abbildung 20 zeigt das Mehrwertsteueraufkommen für den Wirtschaftszweig Landverkehr in der QuBe-Basisprojektion und im CO₂-Szenario. Zwischen 2020 und 2035 wird ein Verlust an Mehrwertsteueraufkommen von fast 2 Milliarden Euro anfallen. Die Minderung des Mehrwertsteueraufkommens wirkt sich einerseits negativ auf den Staatshaushalt aus, andererseits positiv auf den Konsum der privaten Haushalte, die nunmehr weniger Gütersteuern bezahlen müssen.

4.10 Fliegen teurer machen (KSP 27b)

Parallel zur Verbilligung der Bahnfahrten, sieht das (KSP 2019) die Verteuerung des Flugverkehrs vor. Die Flugverkehrsabgabe soll entsprechend erhöht werden. Das Steueraufkommen im Flugverkehr hängt einerseits von der Anzahl der beförderten Fluggäste und andererseits von der Distanzklasse ab. Es werden drei Distanzklassen unterschieden, die unterschiedlichen Steuersätzen unterliegen. Für die Distanzklasse 1 (blau unterlegte Länder in Abbildung 21) wird gegenwärtig ein Steuersatz von 7,38 Euro erhoben, für Länder, die zur Distanzklasse 2 (gelb unterlegte Länder in Abbildung 21) zählen, wird ein Steuersatz von 23,05 Euro erhoben. Für Länder der Distanzklasse 3 (grün unterlegte Länder in Abbildung 21) entfällt ein Steuersatz von 41,49 Euro.

Abbildung 21: Distanzklassen nach Ländern



Quelle: www.zoll.de; eigene Darstellung

Die meisten Fluggäste sind der Distanzklasse 1 zugeordnet. Von denen im Jahr 2018 insgesamt beförderten Fluggästen (95,69 Mio. Personen), entfallen mit 79,18 Mio. Personen gut 83 Prozent aller Fluggäste auf diese Distanzklasse. Mit 11,69 Mio. Personen folgt mit großem Abstand Distanzklasse 3 (Statistisches Bundesamt 2019d).

Die Flugverkehrsabgabe zählt zu den Verkehrssteuern. Sie ist im Modell nicht explizit modelliert. Das Gütersteueraufkommen in der Luftfahrt bleibt in der QuBe-Basisprojektion konstant. Dies unterstellt, dass die Anzahl der beförderten Fluggäste konstant bleibt. Die Erhöhung der Steuersätze folgt dem Entwurf des Finanzministeriums⁹, wonach der Steuersatz für Distanzklasse 1 um 3 Euro,

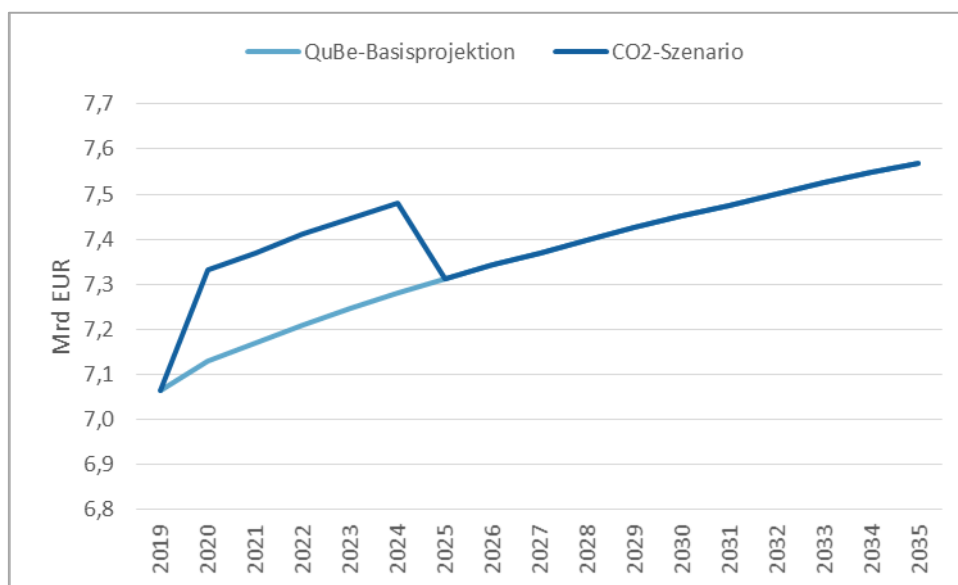
⁹ Vgl. <https://www.br.de/nachrichten/wirtschaft/klimapaket-fluege-sollen-bis-zu-17-euro-teurer-werden,Rdwg9My>

für Distanzklasse 2 um 9 Euro und für Distanzklasse 3 um 17 Euro erhöht wird. Unterstellt wird keine Änderung im Flugverhalten: weder die Verteilung nach Distanzklassen noch die Anzahl der Fluggäste verändert sich zur QuBe-Basisprojektion. Daraus folgt eine Erhöhung des Steueraufkommens von rund 0,6 Mrd. Euro pro Jahr.

4.11 Batteriezellfertigung in Deutschland stärken (KSP 60)

Das Klimaschutzprogramm will die Batteriezellfertigung in Deutschland stärken (KSP 2019: 19). Der Aufbau einer industriellen Fertigung soll mit einer Milliarde Euro zwischen 2020 und 2025 gefördert werden. Dieser Betrag wird gleichverteilt über die fünf Jahre als sonstige Anlageinvestitionen der Elektroindustrie verbucht.

Abbildung 22: Sonstige Anlageinvestitionen in der QuBe-Basisprojektion und im CO2-Szenario



Quelle: eigene Berechnung

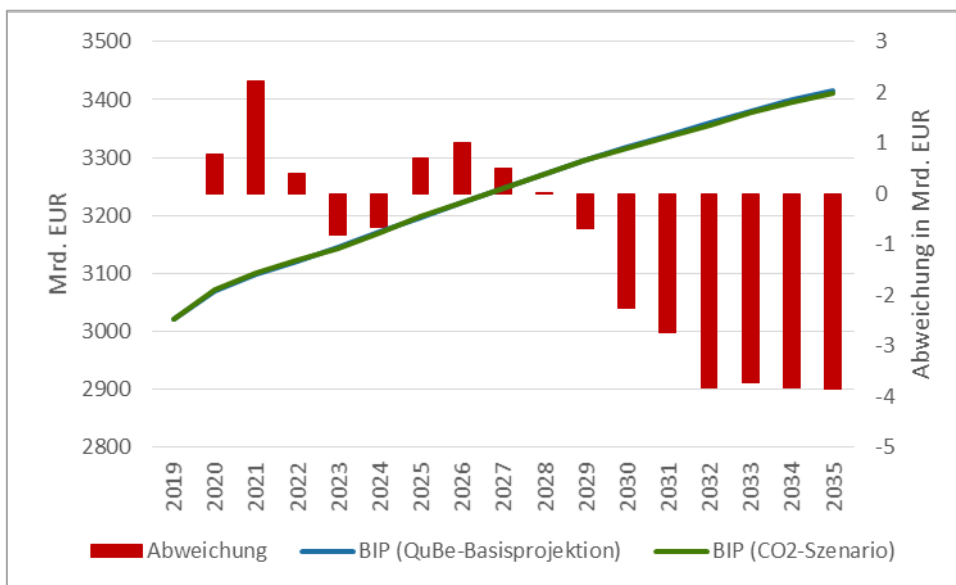
5 Ergebnisse

Die dargestellten Annahmen sind simultan im QuBe-Modell eingestellt worden, damit lassen sich die Wirkungen jeder Maßnahme auf den Arbeitsmarkt und die Wirtschaft analysieren. Die Ergebnisse können nach ihren Teilergebnissen und in ihrem Gesamteffekt auf unterschiedliche Größen des makroökonomischen Modells dargestellt werden. Im Folgenden werden die Effekte auf das reale Wachstum des Bruttoinlandsprodukts (BIP) und seine Komponenten, sowie auf die Zahl der Erwerbstätigen insgesamt, nach Wirtschaftszweigen, Berufen und Anforderungsniveaus beschrieben.

5.1 Wachstumseffekte

Die quantifizierten Maßnahmenpakete aus dem Klimaschutzprogramm (KSP 2019) mit samt seinen Änderungen aus den Bund-Länder-Verhandlungen führen zwar langfristig zu einem niedrigeren BIP-Niveau als in der QuBe-Basisprojektion, führen aber kurzfristig zu einem leicht stärkeren Wirtschaftswachstum. Die wachstumsabschwächenden Effekte schlagen erst spät im Zeitverlauf durch (Abbildung 23). Mit einem Verlust am gesamtwirtschaftlichen Bruttoinlandsprodukt von 4 Mrd. EUR im Jahr 2035 fällt der Effekt des Klimapaketes auf das Wirtschaftswachstum aber sehr gering aus.

Abbildung 23: Reales Bruttoinlandsprodukt im CO₂-Szenario und in der QuBe-Basisprojektion



Quelle: QuBe-Projekt

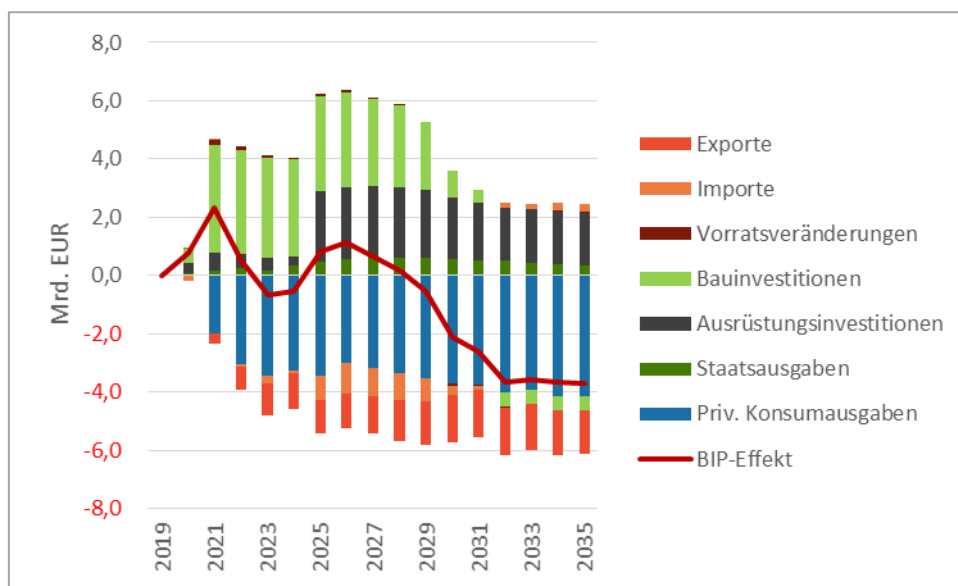
Die 4 Mrd. EUR Verlust am realen Bruttoinlandsprodukt sind allerdings das Resultat nicht nur von wachstumshemmenden Effekten. Gleichzeitig wirken auch Kräfte die das Wirtschaftswachstum stimulieren – allerdings zu einem geringeren Umfang. Nach den zehn Teilszenarien unterteilt und alleinig auf das Bruttoinlandsprodukt bezogen gehen aufgrund der Maßnahmen des Klimapaketes bis 2035 9,2 Mrd. EUR an Wirtschaftskraft verloren und damit mehr als doppelt so viel als der Gesamteffekt aus Abbildung 23 suggeriert. Gleichzeitig wirken aber auch positive Effekte auf die Wirtschaft ein. Diese stimulieren die Wirtschaftsleistung und würden das BIP um fast 4 Mrd. EUR positiv beeinflussen.

Aus Abbildung 24 wird erkenntlich, welche der verwendungsseitigen BIP-Komponenten für den gesamtwirtschaftlichen Wachstumsverlauf verantwortlich ist. Eindeutig ist, dass die positiven Abweichungen des BIP-Verlaufs am Anfang nahezu ausschließlich auf die zusätzliche Investitionstätigkeit (Ausrüstungen und Bauten) zurückzuführen sind. Vor allem die Investitionen in neue Bauten treiben den positiven Impuls. Die Staatsausgaben wirken sich ebenfalls positiv durch die unterschiedlichen Kanäle wie die Förderung der Erneuerung von Heizungsanlagen, der Erhöhung der

Pendlerpauschale oder die monetären Entlastungen bei Wohngeldbeziehern. Gegen Ende der Projektion wirken sich auch die CO₂-Preiseffekte auf eine sinkende Importnachfrage aus. Hier wirkt die preisinduzierte Reduktion der Nachfrage nach Benzin und Diesel.

Eindeutig negativ wirken die Preiserhöhungen (CO₂-Preis, Flugsteuer). Diese belasten vorwiegend preisinduziert den privaten Konsum, da sie als Verbrauchs- und Verkehrssteuer verbucht werden. Durch das steigende Preisniveau wird die internationale Wettbewerbsfähigkeit geschwächt, weshalb die realen Exporte im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion rückläufig verlaufen.

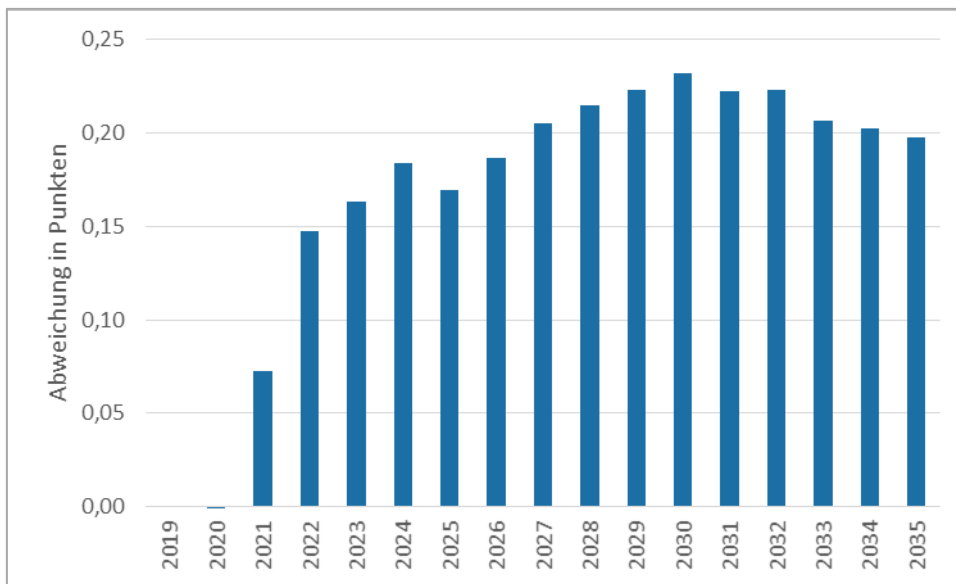
Abbildung 24: Komponenten des realen Bruttoinlandprodukts im CO₂-Szenario im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion



Quelle: QuBe-Projekt

Das zeitweise stärker steigende Preisniveau ist auf gesamtwirtschaftlich steigende Stückkosten zurückzuführen, die sich wiederum aus den unterschiedlichen preistreibenden Einstellungen ergeben. Abbildung 25 zeigt die Erhöhung der gesamten Stückkosten im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion.

Abbildung 25: Abweichung der Stückkosten im CO₂-Szenario im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion



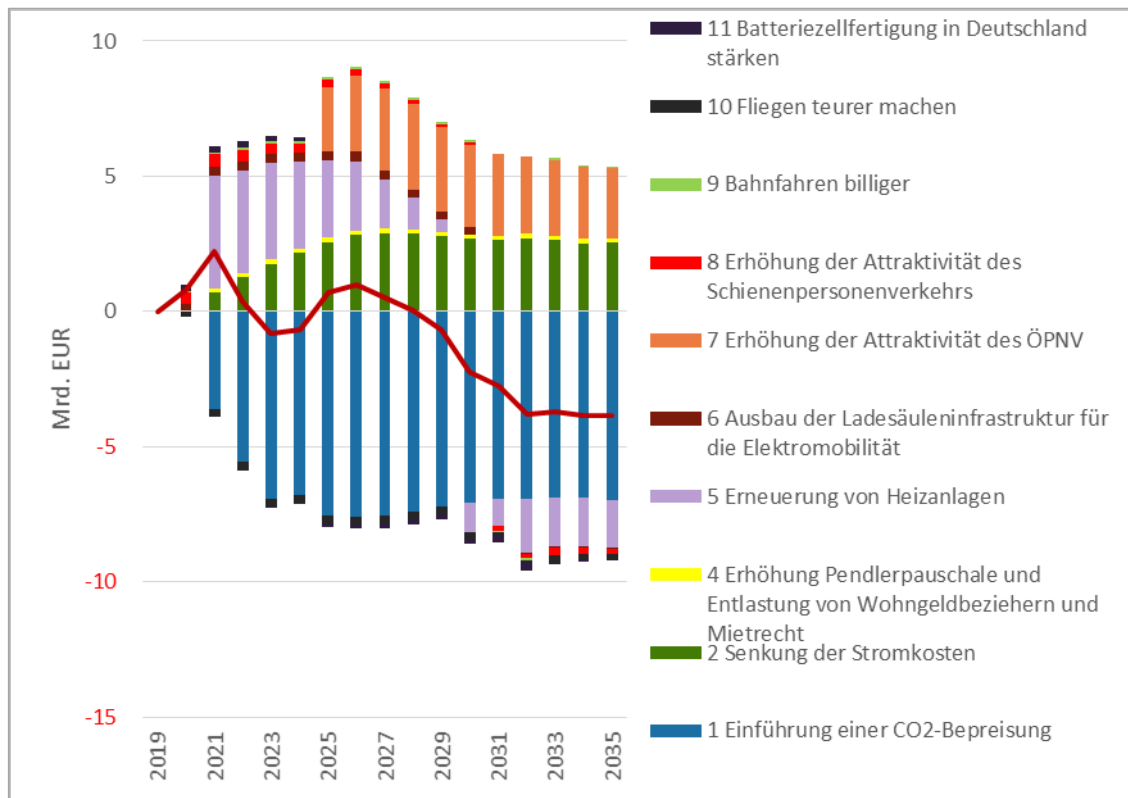
Quelle: QuBe-Projekt

Der Wachstumseffekt kann auch für die einzelnen Teilszenarien ausgewiesen werden. Abbildung 26 stellt für das preisbereinigte BIP die Einzeleffekte aus den 11 Teilszenarien kumulativ dar. Der Gesamteffekt (dunkelrote Linie) entspricht den dunkelroten Balken aus Abbildung 23.

Die größten negativen Effekte sind auf die Einführung der CO₂-Bepreisung zurückzuführen. Die positiven Effekte aus der Förderung der Erneuerung von Heizungsanlagen schwächen sich im Zeitverlauf ab, da die Anzahl der zu erneuernden Heizungsanlagen abnimmt. Aufgrund der befristeten staatlichen Teilförderung und aufgrund der verbleibenden Finanzierungsbelastungen wirkt das Szenario gegen Ende der Projektion gesamtwirtschaftlich negativ. Die Effizienzgewinne und der damit verbundene Rücklauf der Einsparungen in den Wirtschaftskreislauf wirken sich neben den Bauinvestitionen ebenfalls positiv in dem Szenario aus.

Erkennbar ist, dass viele der Maßnahmen eine kompensierende Wirkung haben. Das zeigt auch die relative geringe Wirkung auf das Wachstum insgesamt. Insbesondere die Senkung der Stromsteuer als auch die Ausgaben zur Erhöhung der Attraktivität des ÖVNP machen sich deutlich bemerkbar. Allerdings können weder die positiven Impulse aus der Vergünstigung der Bahntickets von den negativen Impulsen durch die Verteuerung des Flugverkehrs kompensiert werden, noch kann durch die Senkung der EEG-Umlage die CO₂-Bepreisung ausgeglichen werden.

Abbildung 26: Reales Bruttoinlandsprodukt im jeweiligen Teil-Szenario im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion



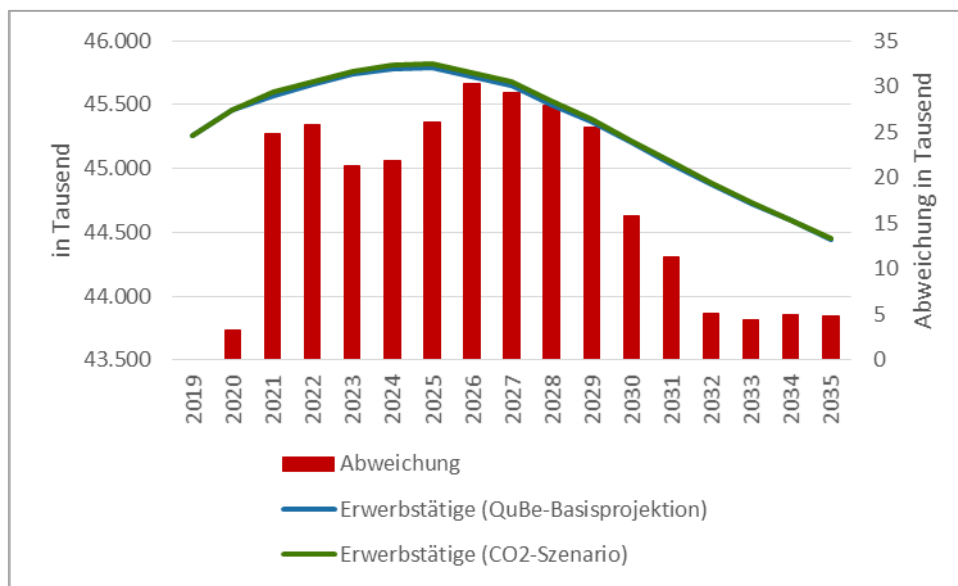
Quelle: QuBe-Projekt

5.2 Folgen für die Arbeitsnachfrage

Wirkungen und Folgewirkungen der Annahmen im CO₂-Szenario zeigen sich auch am Arbeitsmarkt. Abbildung 27 zeigt die Erwerbstätigenentwicklung im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion.

Obwohl gesamtwirtschaftlich ein leicht schwächeres Wachstum erwartet werden darf, wird sich dies nicht in gleicher Weise auf dem Arbeitsmarkt bemerkbar machen: durch das Klimapaket werden keine negativen Arbeitsmarkteffekte erwartet. Zwar schwächt sich die positive Abweichung zur QuBe-Basisprojektion im Zeitverlauf ab, fällt allerdings nicht unter den Verlauf des Vergleichsszenarios. Die höchsten Abweichungen werden 2026 erwartet, wenn dann rund 30 Tausend zusätzliche Arbeitsplätze entstanden sein werden. Die Zahl der Erwerbslosen wird entsprechend sinken.

Abbildung 27: Zahl der Erwerbstätigen im CO2-Szenario und in der QuBe-Basisprojektion



Quelle: QuBe-Projekt

Die positive Arbeitsmarktbilanz kann dadurch erklärt werden, dass die neuen Arbeitsplätze insbesondere in beschäftigungsintensiven **Branchen** wie dem Baugewerbe entstehen werden (Abbildung 28). Dies wird deutlich, wenn die Anteile des Baugewerbes an der Bruttowertschöpfung und an den Erwerbstätigen mit den Anteilen des Verarbeitenden Gewerbes verglichen werden: während das Baugewerbe einen Anteil an der (nominalen) Bruttowertschöpfung von 5,1 Prozent hat, liegt sein Anteil an den Erwerbstätigen mit 5,6 Prozent (Stand 2018) höher. Im Verarbeitenden Gewerbe ist das Verhältnis umgekehrt: dort ist der Wertschöpfungsanteil in der Regel größer als der entsprechende Erwerbstätigenanteil.¹⁰

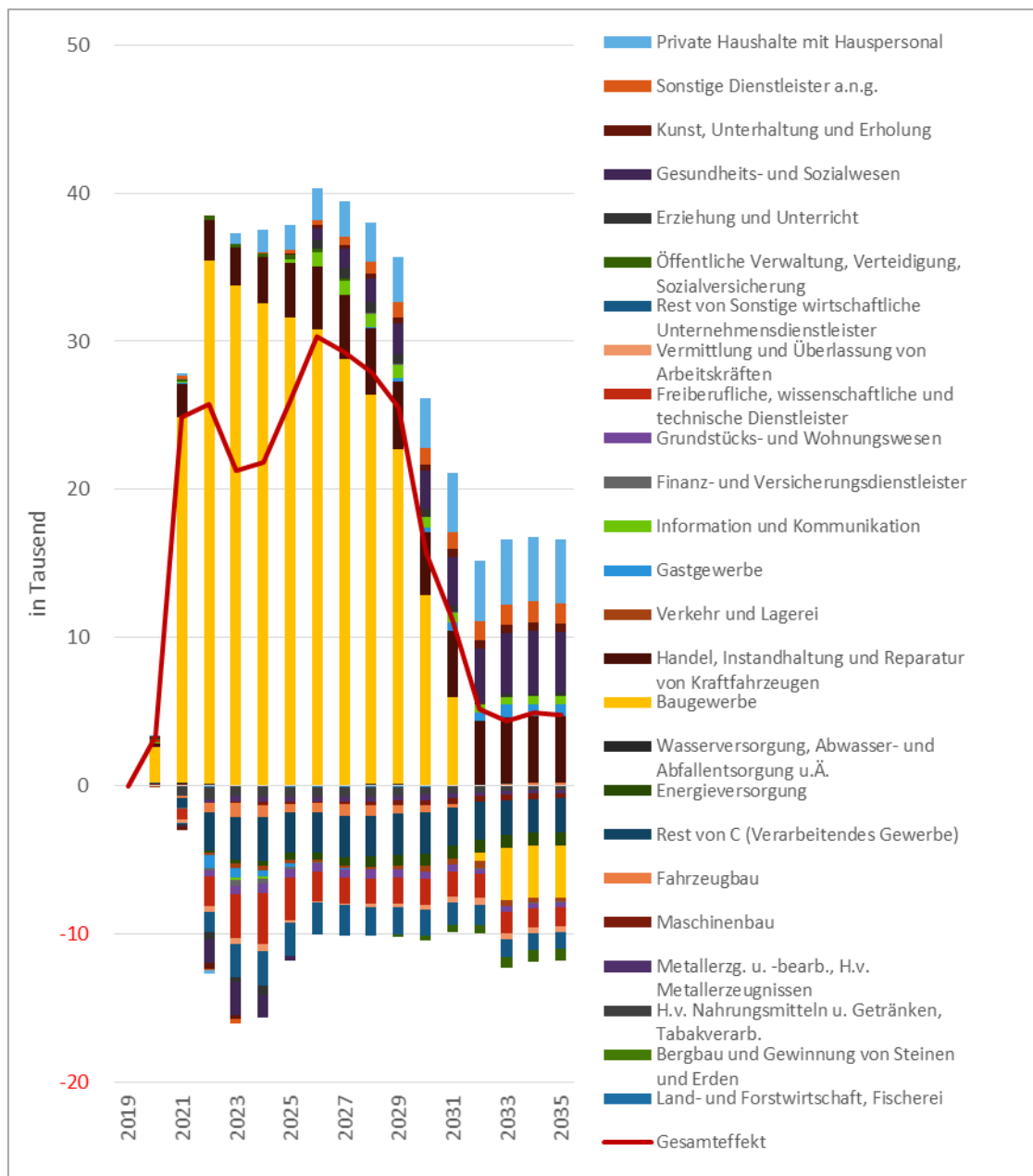
Abbildung 28 offenbart allerdings auch, dass der positive Arbeitsmarkteffekt nicht das Resultat eines Arbeitsplatzaufbaues in allen Branchen ist. Vielmehr ist ein Rückgang in einer Reihe von anderen Wirtschaftszweigen zu beobachten. Der Rückgang fällt in allen Branchen nicht sonderlich stark aus, weshalb insgesamt auch kein negativer Arbeitsmarkteffekt zu erwarten ist. Der dominierende Arbeitsplatzeffekt auf das Baugewerbe verbirgt allerdings den Arbeitsplatzabbau sowohl im Verarbeitenden Gewerbe als auch in vielen Dienstleistungen. Beispielsweise werden Transportdienstleistungen durch die Erhöhung der Energiesteuer belastet. Darunter leidet auch der Fahrzeugkauf und somit die Autoindustrie. Auch viele Branchen des übrigen Verarbeitenden Gewerbes werden durch die CO₂-Bepreisung belastet. Die Kompensation durch die verringerte Stromsteuer reicht oft nicht aus. Nach 2031 schwächen sich die positiven Beschäftigteneffekte durch das Baugewerbe ab. Es werden dann merklich weniger Branchen von dem Klimaschutzpaket profitieren und wenn, dann nur noch im geringem Umfang. Der Auf- und Abbau von Arbeitsplätzen balanciert sich nahezu aus.

Während auf Ebene der Wirtschaftszweige der positive Beschäftigteneffekt sehr konzentriert beim Baugewerbe zu beobachten ist, streut der Arbeitsplatzaufbau auf **Berufsebene** etwas mehr, kon-

¹⁰ Zahlen aus STATISTISCHES BUNDESAMT 2019c.

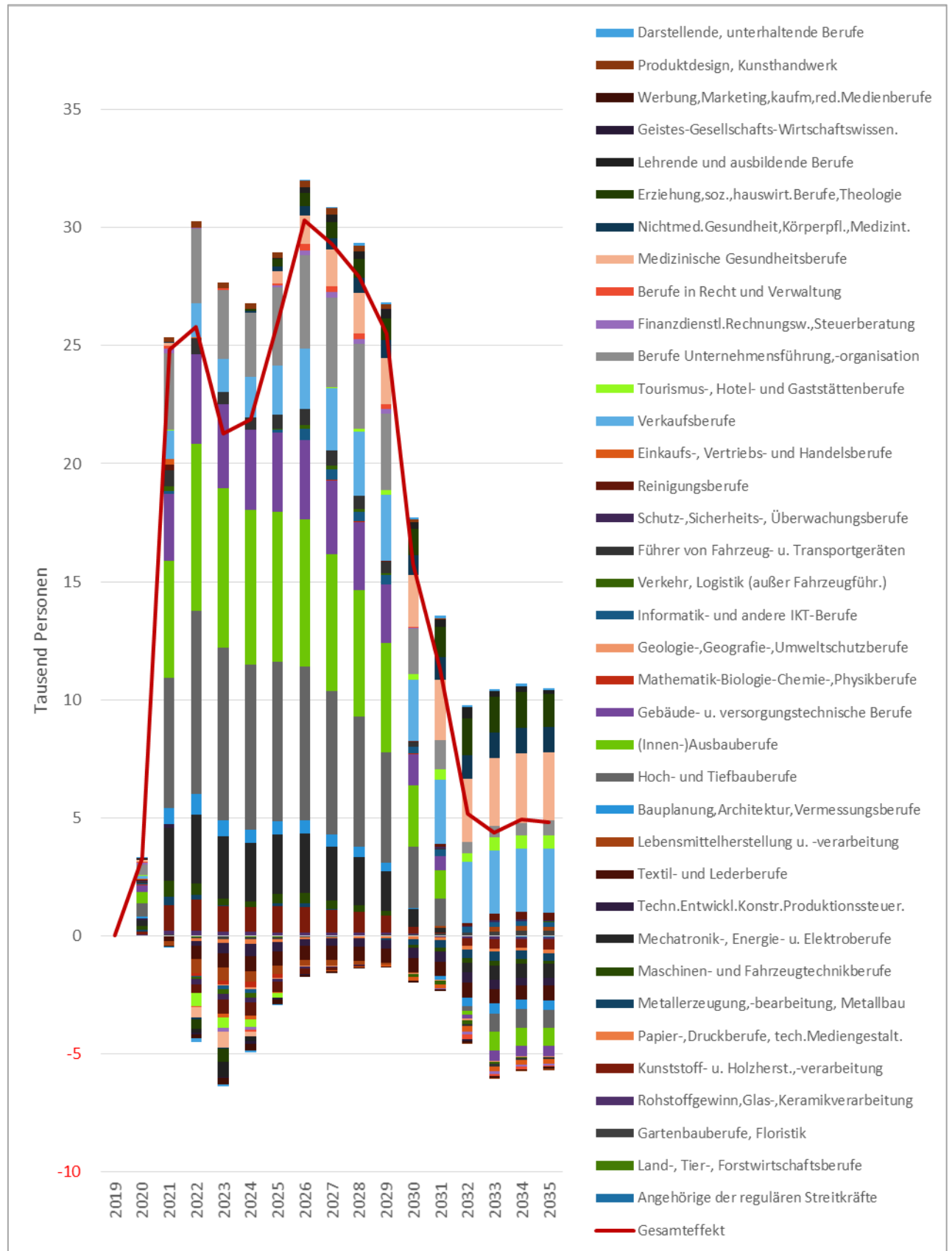
zentriert sich aber ebenfalls hauptsächlich auf Bauberufe: Hoch- und Tiefbauberufe, (Innen-), Ausbauberufe, Gebäude und versorgungstechnische Berufe. Aber auch andere Berufshauptgruppen (Abbildung 29) sind deutlich stärker positiv betroffen als eine reine Wirtschaftszweigbetrachtung vermuten lässt: Berufe der Unternehmensführung und -organisation, Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe sowie Kunststoff- und Holzherstellung und -verarbeitung.

Abbildung 28: Zahl der Erwerbstätigen im CO2-Szenario im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion nach Wirtschaftszweigen



Quelle: QuBe-Projekt

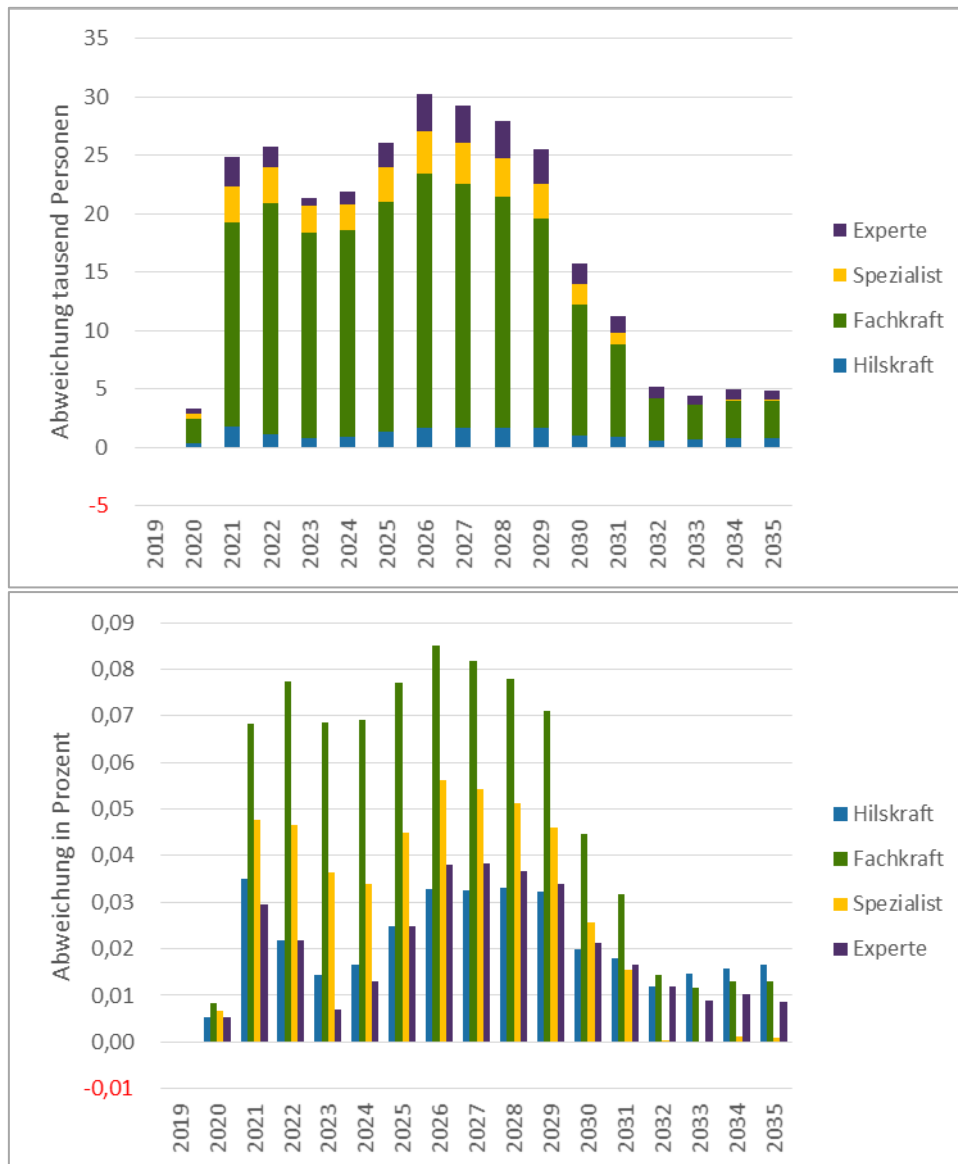
Abbildung 29: Zahl der Erwerbstätigen im CO2-Szenario im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion nach Berufen



Quelle: QuBe-Projekt

Werden die Erwerbstätigeneffekte auf Ebene der **Anforderungsniveaus** betrachtet, so ist festzustellen, dass alle Anforderungsniveaus von dem starken Beschäftigungsaufbau bis 2031 profitieren werden. Mehr nachgefragt werden aber vor allem Fachkräfte. Aber auch Spezialistentätigkeiten werden relativ stark nachgefragt. Die Wirkung auf die oberste und unterste Anforderungsniveaustufe – Hilfskräfte und Experten – bleibt dagegen relativ schwach ausgeprägt. Nach 2031 werden insbesondere Spezialistentätigkeiten kaum mehr zusätzlich nachgefragt werden (Abbildung 30).

Abbildung 30: Zahl der Erwerbstätigen im CO2-Szenario im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion nach Anforderungsniveau



Quelle: QuBe-Projekt

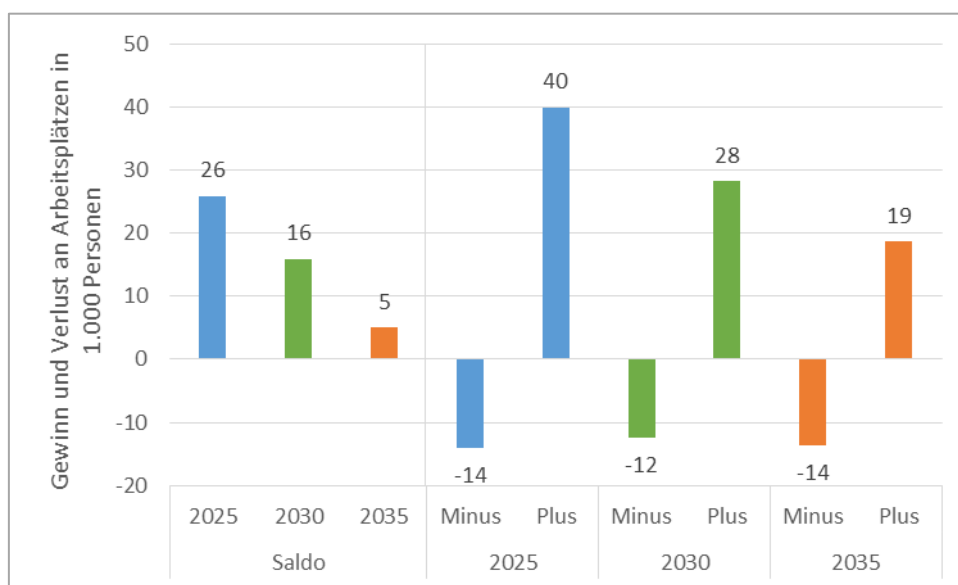
5.3 Arbeitsplatzauf- und -abbau

Die Auswirkungen des Klimaschutzprogramms 2030 auf das Gesamtniveau des Arbeitskräftebedarfs sind mit einem Zugewinn von 23.000 Arbeitsplätze im Jahr 2025 am stärksten. Die Zugewinne

sind allerdings nur temporärer Natur. Gegen Projektionsende wird im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion nur eine geringe Anzahl zusätzlicher Arbeitsplätze übrigbleiben. Hinter den Nettoszahlen verbirgt sich allerdings eine größere Umwälzung auf dem Arbeitsmarkt: Der beschriebene Nettoeffekt (Vergleich auch Kapitel 5.2) resultiert sowohl aus zusätzlich geschaffenen Arbeitsplätzen und als auch aus dem Abbau von Arbeitsplätzen. Der Auf- und Abbau von Arbeitsplätzen kann nach unterschiedlichen Branchen, Berufen und Anforderungsniveaus betrachtet werden. Je detaillierter die Betrachtungstiefe bezüglich dieser Strukturmerkmale ist, desto stärker tritt der Umwälzungsprozess in Erscheinung. Dies bezeichnen wir als Arbeitsplatz-Strukturwandel.

Abbildung 31 zeigt den Gewinn (Plus) und Verlust (Minus) an Arbeitsplätzen differenziert nach Branchen, Berufen und Anforderungsniveaus im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion. Es wird deutlich, dass der Nettoaufbau in allen Jahren mit stärkeren Verschiebungen auf dem Arbeitsmarkt einhergeht: Die größten absoluten Verschiebungen sind im Jahr 2025 zu erwarten, wenn die meisten Maßnahmenpakete aktiviert sind. Dann werden 14.000 Arbeitsplätze verloren gehen, gleichzeitig aber 40.000 Stellen neu geschaffen. Im Saldo werden 26.000 neue Arbeitsplätze entstehen, der Umfang des Arbeitsplatz-Strukturwandels liegt bei 54.000.

Abbildung 31: Saldo und Anzahl der auf- und abgebauten Arbeitsplätze im CO2-Szenario im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion



Quelle: QuBe-Projekt

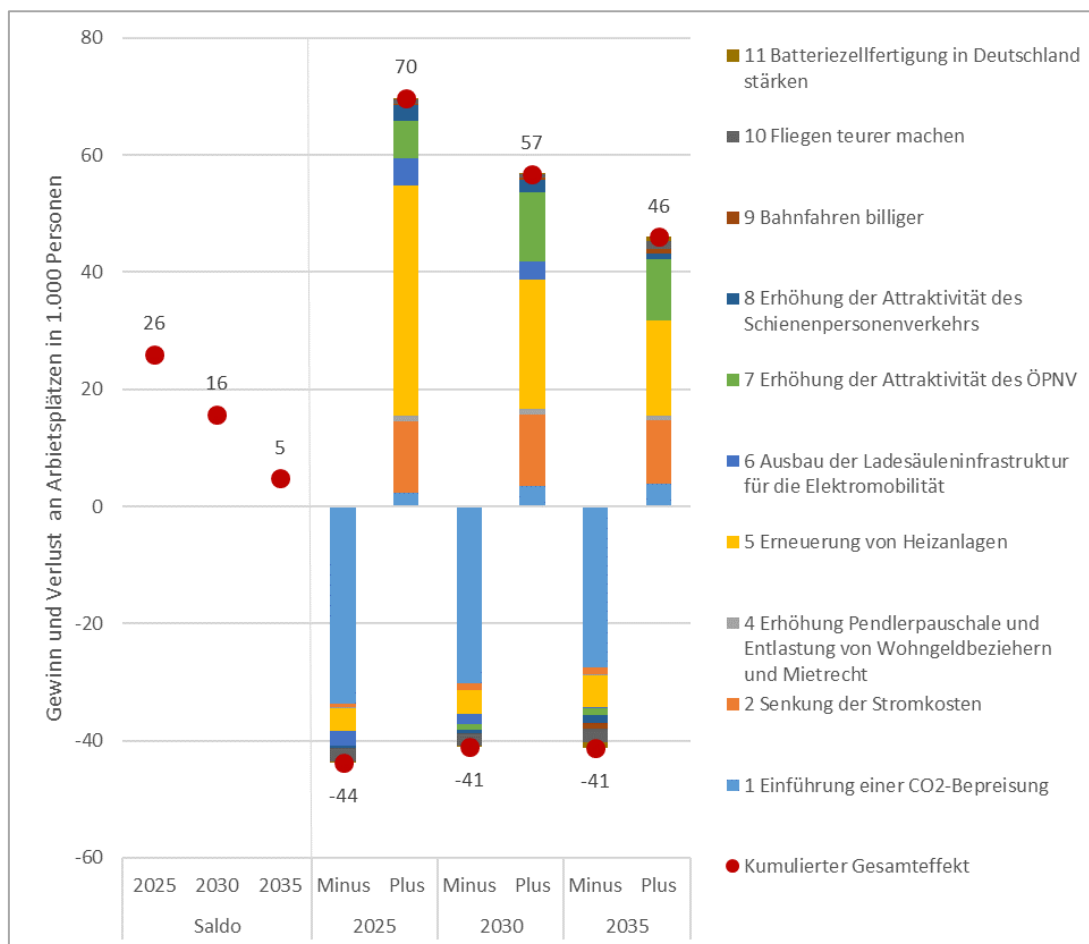
Bei dieser konsolidierten Betrachtung können zwar Arbeitsplätze in spezifischen Branchen-Berufs-Anforderungs-Kombination in einem Teilszenario neu entstehen. Sollte es jedoch in einem anderen Teilszenario in dieser Branchen-Berufs-Anforderungs-Kombination zu einem Arbeitsplatzabbau kommen, gehen wir implizit davon aus, dass die im vorher neu geschaffenen Arbeitsplätze wieder abgebaut werden. Damit bezieht Abbildung 31 den Arbeitsplatz-Strukturwandel.

Abbildung 32 zeigt dagegen den Arbeitsplatz-Umschlag. Hier wird davon ausgegangen, dass nicht die neuentstandenen Arbeitsplätze wieder abgebaut werden, sondern andere in dieser Branchen-Berufs-Anforderungs-Kombination. Der Saldoeffekt ist für die Jahre 2025, 2030 und 2035 auf der

linken Seite der Abbildung dargestellt und bleibt natürlich unverändert. Die stärkste Negativauswirkung auf die Erwerbstätigkeit hat die CO₂-Bepreisung. Positiv wirken hingegen die Erneuerung von Heizanlagen, die Senkung der Stromsteuer sowie die Erhöhung der Attraktivität des ÖPNV. Die rechte Seite der Abbildung zeigt den kumulierten Auf- und Abbau in den ausgewählten Jahren nach Teilszenarien. Hier wird deutlich, dass zum einen der kumulierte Auf- und Abbau an Arbeitsplätzen höher liegt als die der konsolidierten Betrachtung (Abbildung 31).

In allen drei betrachteten Jahren ist der Arbeitsplatz-Umschlag, also der kumulierte Effekt fast doppelt so hoch wie der konsolidierte Effekt. Im Jahr 2025 liegt er bei 114.000. Auch zeigt sich, dass Teilszenarien sowohl positive als auch negative Arbeitsplatzeffekte besitzen. Zum Beispiel wird durch die CO₂-Bepreisung (Teil-Szenario 1) nicht nur Stellen abgebaut – es entstehen auch neue Arbeitsplätze – allerdings zu einem deutlich geringen Umfang. Dasselbe nur in die umgekehrte Richtung ist auch bei der Erneuerung von Heizanlagen (Teil-Szenario 5) zu beobachten: der starke Arbeitsplatzaufbau wird auch von einem Stellenabbau begleitet.

Abbildung 32: Saldo und Anzahl der auf- und abgebauten Arbeitsplätze nach Teilszenarien des CO₂-Szenarios im jeweiligen Vergleich zum Vorszenario und zur QuBe-Basisprojektion



Quelle: QuBe-Projekt

6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Insgesamt zeigt das Szenario, dass die Auswirkungen des Klimaschutzprogramms 2030 unter Berücksichtigung der Änderungen aus dem Bund-Länder-Kompromiss auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt im Saldo nur gering ausfallen werden, aber zu einem größeren Umschlag von Arbeitsplätzen führen. Nicht betrachtet wurde, inwiefern das Klimapaket für die Zielerreichung bezüglich der Emissionen ausreicht. Dies wurde bereits von vielen Instituten analysiert und bewertet (Bach et al. 2019, Wuppertal Institut 2019, ifo Institut 2019, Rickels 2019).

Die Ergebnisse zeigen, dass zwar das Wirtschaftswachstum langfristig etwas schwächer als im Vergleichsszenario ausfallen wird, der Arbeitsmarkt jedoch nicht in dieselbe Richtung schwenken wird. Dies liegt vor allem daran, dass hauptsächlich beschäftigungsintensive Branchen wie das Baugewerbe von den Maßnahmen profitieren, denn im Gegensatz zu vielen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes, hat das Baugewerbe einen höheren Anteil an Erwerbstätigen als an der Bruttowertschöpfung. Auch wird deutlich, dass die positiven Arbeitsmarkteffekte überwiegend temporärer Natur sind. Mit Wegfall der baulichen Maßnahmen werden die neu geschaffenen Stellen im Baugewerbe wieder verschwinden.

Zudem wird deutlich, dass die größten Impulse sowohl auf das Wirtschaftswachstum als auch auf die Beschäftigung überwiegend auf zwei Maßnahmenpakete zurückzuführen sind: die Bepreisung von CO₂ und die Erneuerung der Heizungsanlagen. Die anderen Maßnahmenpakete spielen eine eher untergeordnete Rolle. Der Konsum der privaten Haushalte wird durch die Verteuerung der Energiesteuer belastet. Die Förderung der Erneuerung von Heizanlagen dagegen schafft neue Nachfrage und Arbeitsplätze. Erst später in der Projektion wirkt sich die Finanzierung der Sanierung wachstumshemmend aus.

Die angedachten kompensierenden Maßnahmen wie die Senkung der EEG-Umlage, die Mehrwertsteuerreduktion für Bahnfahrten oder die Erhöhung der Pendlerpauschale wirken durchaus, sind aber in ihrer Gesamtwirkung eher als gering zu bewerten.

Angesichts der geringen Wirkung des Klimaschutzpaketes auf das Wachstum und die Beschäftigung kann der Umschwung auf dem Arbeitsmarkt allerdings als vergleichsweise stark bewertet werden. Das Szenario wirkt sowohl Arbeitsplatz auf- als auch abbauend. Im Jahr 2025 wird der größte Struktureffekt erwartet, wenn in einer Betrachtung nach den Merkmalen Branche-Beruf-Anforderungsniveau 14.000 Stellen ab- und gleichzeitig 40.000 Stellen aufgebaut werden. Ungleich höher ist jedoch der Arbeitsplatz-Umschlag mit 44.000 abgebauten und 70.000 aufgebauten Arbeitsplätzen.

Das Szenario berücksichtigt die wichtigsten Maßnahmen aus dem Klimaschutzprogramm. Mangels möglicher Quantifizierung konnte einige Teile des Pakets allerdings nicht berücksichtigt werden. Zudem fehlen diesem Szenario weitere Annahmen wie bspw. bezüglich der zunehmenden Elektrifizierung des Antriebsstrangs bei Pkw. Der Ausbau der Ladeinfrastruktur (Maßnahmenpakete 14) hat im Prinzip nur Sinn mit einer Annahme bzgl. des zu erwartenden Elektromobilisierung in Deutschland. Wie zahlreiche Studien und unter anderem auch das IAB berechnet haben, wird es hierbei zu größeren Effekten auf das Wirtschaftswachstum und auf den Arbeitsmarkt kommen

(Mönnig u. a. 2018). Auch müsste der Ausstieg aus der Braunkohleförderung im Rahmen einer Bewertung der Klimaschutzmaßnahmen ebenfalls berücksichtigt werden.

Literatur

- Ahlert, Gerd; Distelkamp, Martin; Lutz, Christian; Meyer, Bernd; Mönnig, Anke und Wolter, Marc Ingo (2009). Das IAB/INFORGE-Modell. Bielefeld, Bertelsmann.
- Arent, Douglas J.; Tol, Richard S.J.; Faust, Eberhard; Hella, Joseph P.; Kumar, Surender; Strzepek, Kenneth M.; Tóth, Ferenc L. und Yan, Denghua 2014: Key economic sectors and services. In: Climate Change (2014). Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, Christopher B.; Barros, Vicente B.; Dokken, David J.; Mach, Katherine J.; Mastrandrea, Michael D.; Bilir, T. Ellen; Chatterjee, Monalisa; Ebi, Kristie L.; Estrada, Yuka O.; Genova, Robert C.; Girma, Betelhem; Kissel, Eric S.; Levy, Andrew N.; MacCracken, Sandy; Mastrandrea, Patricia R. and White, Leslie L. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, S. 659–708.
- Bach, Stefan; Isaak, Niklas; Kemfert, Claudia und Wäagner, Nicole (2019). Lenkung, Aufkommen, Verteilung: Wirkungen von CO₂-Bepreisung und Rückvergütung des Klimapaketes. DIW aktuell Nr. 24, 17. Oktober 2019.
- Bundesnetzagentur (2019). Ladensäulenkarte Deutschland. Stand 9.9.2019. .
- co2online (2019). Heizspiegel für Deutschland 2019. Im Auftrag von Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit.
- Deutscher Bundestag (2019). Einzelfragen zur steuersystematischen Einordnung einer CO₂-Steuer. Sachstandbericht des Wissenschaftlichen Dienstes des Deutschen Bundestages. WD 4 – 3000 – 094/19.
- Edenhofer, Ottmar; Flachsland, Christian; Kalkuhl, Matthias; Knopf, Brigitte und Pahle, Michael (2019). Optionen für eine CO₂-Preisreform. Arbeitspapier 04/2019 im Auftrag des Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.
- Fischer, Günther; Shah, Mahendra; Tubiello, Francesco N. and van Velhuizen, Harrij (2005). Socioeconomic and climate change impacts on agriculture: an integrated assessment, 1990–2080. Philosophical Transactions of the Royal Society B. In: Biological Sciences 360, S. 2067–2083.
- Gores, Sabine; Emele, Lukas und Graichen, Jakob (2019). Aktueller Stand der Emissionen. Memo des Öko-Institut e.V. Mai 2019. Freiburg.
- Gupta, Sujata; Tirpak, Dennis; Burger, Nicholas; Gupta, Joyeeta; Höhne, Niklas; Boncheva, Antonina; Kanoan, Gorashi; Kolstad, Charles; Kruger, Joseph; Michaelowa, Axel; Murase, Shinya; Pershing, Jonathan; Saijo, Tatsuyoshi; Sari, Agus (2007). Policies, Instruments and Cooperative Arrangements, in Metz, Bert; Davidson, Ogunlade; Bosch, Peter; Dave, Rutu; Meyer, Leo (eds.): Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment

- Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, S. 746–807
- Helmrich, Robert und Zika, Gerd (2010). Beruf und Qualifikation in der Zukunft [Occupations and qualification in the future]. BIBB-IAB-Modellrechnungen zu den Entwicklungen in Berufsfeldern und Qualifikationen bis 2025 [BIBB-IAB model calculations in occupational fields and qualifications until 2025]. Bielefeld, Bundesinstitut für Berufsbildung.
- Ifo (2019). ifo Institut: Klimapolitik bleibt kleinteilig mit wenig verbindlichen Klimazielen. Pressemitteilung vom 9.10.2019. URL
- IMK (2019). Wirtschaftliche Instrumente für eine klima- und sozialverträgliche CO₂-Bepreisung.
- Kemfert, Claudia (2002). An integrated assessment model of economy-energy-climate-the model Wiagem. In: Integrated Assessment. 3(4). S. 281–298.
- KSP (2019). Eckpunkte für das Klimaschutzprogramm 2030. Fassung nach Kabinettsitzung vom 20.9.2019.
- Lehr, Ulrike; Nieters, Anne und Drosdowski, Thomas (2015). Climate change adaptation and the German economy GWS Discussion Paper 2015 / 10
- Lehr, Ulrike; Nieters, Anne und Drosdowski, Thomas (2016). Extreme Weather Events and the German Economy: The Potential for Climate Change Adaptation. In: Leal Filho, W., Musa, H., Cavan, G., O'Hare, P., Seixas, J. (eds): Climate Change, Adaptation, Resilience and Hazards, S. 125–141, Springer.
- Maier, Tobias; Zika, Gerd; Mönnig, Anke; Wolter, Marc Ingo; Kalinowski, Michael; Hänisch, Carsten; Helmrich, Robert; Schandock, Manuel; Neuber-Pohl, Caroline; Bott, Peter und Hummel, Markus (2014). Löhne und berufliche Flexibilitäten als Determinanten des interaktiven QuBe-Arbeitsmarktmodells. Ein Methodenbericht zur Basisprojektion der 3. Welle der BIBB-IAB Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen. Wissenschaftliche Diskussionpapiere.
- Maier, Tobias; Zika, Gerd; Wolter, Marc Ingo; Kalinowski, Michael und Neuber-Pohl, Caroline (2016). Die Bevölkerung wächst – Engpässe bei fachlichen Tätigkeiten bleiben aber dennoch bestehen. In: BIBB-Report 3/2016, S. 1–20.
- Mönnig, Anke; Schneemann, Christian; Weber, Enzo; Zika, Gerd und Helmrich, Robert (2018). Elektromobilität 2035 – Effekte auf Wirtschaft und Erwerbstätigkeit durch die Elektrifizierung des Antriebsstrangs von Personenkraftwagen. Nürnberg.
- Nelson, Gerald C.; Valin, Hugo; Sands, Ronald D.; Havlík, Petr; Ahammad, Helal; Deryng, Delphine; Elliott, Joshua; Fujimori, Shinichiro; Hasegawa, Tomoko; Heyhoe, Edwina; Kyle, Page; von Lampe, Martin; Lotze-Campen, Hermann; Mason d'Croz, Daniel; van Meijl, Hans; van der Mensbrugghe, Dominique; Müller, Christoph; Popp, Alexander; Robertson, Richard; Robinson, Sherman; Schmid, Erwin; Schmitz, Christoph; Tabeau, Andrezej and Willenbockel, Dirk (2013). Climate change effects on agriculture: Economic responses to biophysical shocks. In: Proceedings of the National Academy of Sciences 111, S. 3274–3279
- Nieters, Anne; Drosdowski, Thomas und Lehr, Ulrike (2015). Do extreme weather events damage the German economy? GWS Discussion Paper 2015/2, Osnabrück.
- Nordhaus, William (1977). Economic growth and climate: the carbon dioxide problem. In: American Economic Review 67(1), S. 341–346.

- Rickels, Wilfried (2019). Endspiel um das Klima. Wirtschaftspolitischer Beitrag. Kiel Focus 11/2019. Kiel Institut für Weltwirtschaft. Kiel. URL: <https://www.ifw-kiel.de/de/publikationen/kiel-focus/2019/endspiel-um-das-klima-0/>
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2019). Wohnen in Deutschland. Zusatzprogramm des Mikrozensus 2018. Erschienen im Oktober 2019.
- Statistisches Bundesamt (2018). Statistisches Unternehmensregister 2017. Unternehmen nach Wirtschaftsgruppen und Größenklassen. Registerstand 30.9.2018. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2019a). Haushalte mit Wohngeld, Durchschnittliche monatliche Miete, Wohngeld, Wohnfläche: Deutschland (bis 31.12.2017), Stichtag, Wohngeldart, Mietenstufe, Wohnfläche. GENESIS-Datenbank. Stand 29.10.2019.
- Statistisches Bundesamt (2019b). VGR des Bundes – Sozialleistungen des Staates (Verbrauchskonzept): Deutschland, Jahre, Staatliche Sozialleistungsarten. GENESIS-Datenbank. Stand 29.10.2019.
- Statistisches Bundesamt (2019c). Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktberechnung. Detaillierte Jahresergebnisse. Fachserie 18 Reihe 1.4. Erschienen am 16.09.2019, aktualisiert am 18.10.2019.
- Statistisches Bundesamt (2019d). Luftverkehrsunternehmen, Beförderte Fluggäste, Luftverkehrsteuer: Deutschland, Jahre, Distanzklassen. GENESIS-Datenbank. Stand 30.10.2019.
- Stern, Nicholas (2007). The Economics of Climate Change. Cambridge University Press
- Stern, Nicholas (2013). The Structure of Economic Modeling of the Potential Impacts of Climate Change: Grafting Gross Underestimation of Risk onto Already Narrow Science Models. In: Journal of Economic Literature. Vol. 51 No. 3. September 2013, S. 838–859
- SVR (2019). Aufbruch zu einer neuen Klimapolitik. Sondergutachten des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR).
- UNEP (2019). Emission Gap Report. 10th edition. United Nations Environmental Program. November 2019.
- West, Guy (1995). Comparison of Input-Output, Input-Output Econometric and computable General Equilibrium Impact Models at the Regional Level. In: Economic Systems Research 7, S. 209–227.
- Wing, Ian Sue (2004). Computable General Equilibrium Models and Their Use in Economy-wide Policy Analysis. Technical Note No. 6 September 2004. MIT Joint program on the Science and Policy of Global Change.
- Wolter, Marc Ingo; Großmann, Anett; Mönnig, Anke und Wiebe, Kirsten S. (2014). TINFORGE – Trade for the INterindustry FORecasting GErmany Model. Osnabrück, GWS Discussion Paper 14/1.
- Wolter, Marc Ingo; Mönnig, Anke; Hummel, Markus; Weber, Enzo; Zika, Gerd; Helmrich, Robert; Maier, Tobias und Neuber-Pohl, Caroline (2016). Wirtschaft 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Ökonomie: Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen. Nürnberg.
- World Bank Group (2019). State and Trends of Carbon Pricing. Washington.

- Wuppertal Institut (2019). Eine Einschätzung des Klimapaketes durch das Wuppertal Institut. Pressemitteilung vom 23.09.2019. URL: <https://wupperinst.org/a/wi/a/s/ad/4867/>
- Zerzawy, Florian; Fiedler, Swantje und Kresin, Johanna (2019). Lenkungs- und Verteilungswirkungen einer Klimaschutzorientierten Reform der Energiesteuern.
- Zika, Gerd; Helmrich, Robert; Kalinowski, Michael; Wolter, Marc Ingo; Hummel, Markus; Maier, Tobias; Hänisch, Carsten und Drosdowski, Thomas (2012). In der Arbeitszeit steckt noch eine Menge Potenzial. Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen bis 2030. IAB-Kurzbericht 18/2012.

Impressum

IAB-Discussion Paper 2|2020

Veröffentlichungsdatum

16. Januar 2020

Herausgeber

Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
der Bundesagentur für Arbeit
Regensburger Straße 104
90478 Nürnberg

Rechte

Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung des IAB gestattet.

Bezugsmöglichkeit dieses Dokuments

<http://doku.iab.de/discussionpapers/2020/dp0220.pdf>

Bezugsmöglichkeit aller Veröffentlichungen der Reihe „IAB-Discussion Paper“

<http://www.iab.de/de/publikationen/discussionpaper.aspx>

Website

www.iab.de

ISSN

2195-2663

Rückfragen zum Inhalt

Christian Schneemann

Telefon: 0911 179-5331

E-Mail: Christian.Schneemann2@iab.de

Gerd Zika

Telefon: 0911 179-3072

E-Mail: Gerd.Zika@iab.de