



Künftige Finanzierung der Energieversorgung durch erneuerbare Energien (UM 17433160)

Klimaschutzorientierte Reform der Energie- steuern: ökonomische Analyse

Auftraggeber:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Florian Zerzawy, Lena Reuster,
Swantje Fiedler (FÖS)
Marie-Louise Niggemeier,
Fabian Huneke (Energy Brainpool)
Juni 2019



Klimaschutzorientierte Reform der Energiesteuern: ökonomische Analyse

Inhalt

Zusammenfassung der Ergebnisse	5
1 Energiesteuern: CO₂-Zuschläge auf Heiz- und Kraftstoffe	10
1.1 Einführung eines CO ₂ -Preises im Jahr 2020.....	10
1.1.1 Höhe der Zuschläge.....	10
1.1.2 Resultierende Steuersätze	10
1.1.3 Steueraufkommen	11
1.1.4 Ausnahmeregelungen	13
1.1.5 Auswirkungen auf Heiz- und Kraftstoffpreise.....	13
1.2 Preispfade bis 2030.....	14
1.2.1 Anzustrebender Preisfad.....	14
1.2.2 Auswirkungen auf die Energiepreise.....	16
2 Lenkungswirkung	20
2.1 Energieeinsparung Preispfade bis 2030	21
2.2 CO ₂ -Minderung Preispfade bis 2030	22
2.3 Wirtschaftlichkeit von Energiewendetechnologien	23
3 Optionen zur Verwendung der Einnahmen	25
3.1 Option 1: Absenkung von Strompreisbestandteilen	25
3.2 Option 2: Auszahlung einer Klimaprämie.....	27
4 Verteilungswirkungen.....	27
4.1 Strompreisentlastung	29
4.1.1 Auswirkungen auf Haushalte	29
4.1.2 Auswirkungen auf besonders betroffene Gruppen (Pendelnde, Mieter_innen).....	33
4.1.3 Auswirkungen auf den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)	46
4.1.4 Auswirkungen auf die Industrie	50
4.1.5 Auswirkungen CO ₂ -Preis-Reformvarianten auf typisierte Unternehmen	53
4.2 Klimaprämie.....	60
5 Maßnahmen zur Abfederung von Härten	61
5.1 Flankierende Maßnahmen im Bereich der privaten Haushalte.....	61
5.2 Flankierende Maßnahmen im gewerblichen Bereich.....	63
6 Maßnahmen zur Verbesserung der Klimaschutzwirkung	65
7 Literaturverzeichnis	70

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Auswirkungen der CO ₂ -Aufschläge auf die Energiesteuersätze (in ct/kWh Primärenergie)	11
Abbildung 2:	Steueraufkommen bei CO ₂ -Aufschlägen (Mrd. Euro)	12
Abbildung 3:	Auswirkungen CO ₂ -Zuschläge auf Verbraucherpreise (in ct/kWh Primärenergie)	13
Abbildung 4:	Entwicklung der Schweizer CO ₂ -Lenkungsabgabe auf leichtes Heizöl	15
Abbildung 5:	Preispfade bis 2030	16
Abbildung 6:	Entwicklung Energiepreise, Preispfad A (private Haushalte, inkl. MwSt.).....	17
Abbildung 7:	Entwicklung Energiepreise, Preispfad B (private Haushalte, inkl. MwSt.).....	17
Abbildung 8:	Entwicklung Energiepreise, Preispfad C, (private Haushalte, inkl. MwSt.).....	18
Abbildung 9:	Entwicklung Energiepreise, Preispfad D (private Haushalte, inkl. MwSt.)	18
Abbildung 10:	Auswirkung eines erhöhten Gaspreises auf Endverbraucherpreise im Jahr 2030.....	19
Abbildung 11:	Energieeinsparungen durch CO ₂ -Preispfade (PJ).....	21
Abbildung 12:	CO ₂ -Einsparungen durch CO ₂ -Preispfade (Mio. t).....	22
Abbildung 13:	Entwicklung der EEG-Umlage bis 2030 (ct/kWh).....	26
Abbildung 14:	Entwicklung der Einnahmen aus der EEG-Umlage bis 2030.....	26
Abbildung 15:	Saldo Energieausgaben jährlich (Single), 25 Euro/tCO ₂	31
Abbildung 16:	Saldo Energieausgaben jährlich (Familie, 4 Personen), 25 Euro/tCO ₂	32
Abbildung 17:	Saldo Energieausgaben jährlich (Single), 35 Euro/tCO ₂	32
Abbildung 18:	Saldo Energieausgaben jährlich (Familie, 4 Personen), 35 Euro/tCO ₂	33
Abbildung 19:	Berufspendler_innen nach Entfernung zur Arbeitsstätte	34
Abbildung 20:	Verteilung der Pendeldistanzen nach Anteil aller Beschäftigten in den Jahren 2000 und 2014	34
Abbildung 21:	Absolute Mehrkosten durch Reformvarianten in Euro/a, worst-case, Single.....	42
Abbildung 22:	Anteil der Mehrkosten am mittleren Haushaltsnettoeinkommen in %, worst-case, Single (Heizstoff: Heizöl)	42
Abbildung 23:	Absolute Mehrkosten durch Reformvarianten in Euro/a, worst-case, Familie.....	43
Abbildung 24:	Anteil der Mehrkosten am mittleren Haushaltsnettoeinkommen in %, worst-case, Familie (Heizstoff: Heizöl)	43
Abbildung 25:	Absolute Mehrkosten durch Reformvarianten in Euro/a, mittlerer Fall, Single.....	44
Abbildung 26:	Anteil der Mehrkosten am mittleren Haushaltsnettoeinkommen in %, mittlerer Fall, Single (Heizstoff: Heizöl)	45
Abbildung 27:	Absolute Mehrkosten durch Reformvarianten in Euro/a, mittlerer Fall, Familie.....	45
Abbildung 28:	Anteil der Mehrkosten am mittleren Haushaltsnettoeinkommen in %, mittlerer Fall, Familie (Heizstoff: Heizöl)	46
Abbildung 29:	Auswirkungen CO ₂ -Zuschläge auf Endkundenpreise, GHD (in ct/kWh Primärenergie)	47
Abbildung 30:	Auswirkung Reformvarianten auf Energiekosten GHD (Euro/Jahr).....	50
Abbildung 31:	Zusammensetzung Strompreis typisierte Unternehmen (ct/kWh, 2017)	55
Abbildung 32:	Auswirkungen CO ₂ -Reformvarianten, GHD (Euro/a).....	56
Abbildung 33:	Auswirkungen CO ₂ -Reformvarianten, GHD (Anteil an Energiekosten in %)	57
Abbildung 34:	Auswirkungen CO ₂ -Reformvarianten, Industrie (Euro/a)	57
Abbildung 35:	Auswirkungen CO ₂ -Preisreformvarianten, Industrie (Anteil an Energiekosten in %)	58
Abbildung 36:	Gewinner und Verlierer Reformmodell (Anzahl Personen)	61

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Nettoeffekt Reformvarianten nach Haushaltsgröße und Einkommensquintilen (Euro/Jahr)	7
Tabelle 2:	Regelsatz der geltenden Energiesteuer und Änderung in % durch verschiedene CO ₂ -Aufschläge	11
Tabelle 3:	Auswirkungen CO ₂ -Zuschläge auf Verbraucherpreise* (in %)	13
Tabelle 4:	Entwicklung Energiepreise für private Haushalte bis 2030	14
Tabelle 5:	Annahmen zu kurz- und langfristigen Elastizitäten	21
Tabelle 6:	Kraftstoffkosten Euro/100 km	23
Tabelle 7:	Wärmekosten in ct/kWh	24
Tabelle 8:	Kosten Wasserstoff	24
Tabelle 9:	Entwicklung der Stromsteuer bis 2030	27
Tabelle 10:	Betrachtete Varianten (Übersicht)	27
Tabelle 11:	Einkommengrenzen EVS 2013 (Haushaltsnettoeinkommen in Euro/Monat)	28
Tabelle 12:	Entwicklung Strompreise für private Haushalte bis 2030	29
Tabelle 13:	Nettoeffekt Reformvarianten nach Haushaltsgröße und Einkommensquintilen (Euro/Jahr)	30
Tabelle 14:	Zusammenhang zwischen Pendeldistanz und Einkommen	35
Tabelle 15:	Pendeldistanz nach Einkommensquintilen	36
Tabelle 16:	Pendeldistanz nach sozio-demografischen Merkmalen im Jahr 2014	37
Tabelle 17:	Haushalte im selbstgenutzten Eigenheim und Mietwohnungen nach Haushaltstyp (2014)	38
Tabelle 18:	Monatliches Haushaltsnettoeinkommen nach Eigentümer_innen und Mieter_innen (2013, Euro)	39
Tabelle 19:	Überwiegend verwendete Energieart der Beheizung nach Eigentümer_innen und Mieter_innen	40
Tabelle 20:	Auswirkungen CO ₂ -Zuschläge auf Endkundenpreise, GHD (in %)	47
Tabelle 21:	Entwicklung Energiepreise für GHD bis 2030	48
Tabelle 22:	Entwicklung Strompreise für GHD bis 2030	48
Tabelle 23:	Entwicklung Strompreisbestandteile, Abnahmefall 50 MWh/Jahr (Euro/Jahr)	49
Tabelle 24:	Annahmen zu Energieverbräuchen GHD	49
Tabelle 25:	Entwicklung Strompreise Industrie bis 2030	51
Tabelle 26:	Entwicklung Strompreisbestandteile, Abnahmefall 24 GhW/Jahr (Euro/Jahr)	51
Tabelle 27:	Auswahl der Profile	54
Tabelle 28:	Energieverbräuche typisierter Unternehmen GHD (kWh/a)	54
Tabelle 29:	Energieverbräuche typisierter Unternehmen Industrie (GWh/a)	55
Tabelle 30:	Energiekosten typisierter Unternehmen (Euro/a)	55
Tabelle 31:	Stromkosten der Unternehmen 2020, 2025 und 2030 nach Variante (Euro/a)	58
Tabelle 32:	Nettoeffekt Reformmodell A inkl. Rückerstattung MwSt. (Mehrkosten in Euro/a)	60
Tabelle 33:	Aufkommensverteilung im Verkehr (Mrd. Euro, 30 Euro/t CO ₂)	64
Tabelle 34:	Instrumentenmix Gebäudesektor	65
Tabelle 35:	Instrumentenmix Verkehrssektor	67

ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

In den Sektoren Wärme und Verkehr fehlt bisher ein wirksames CO₂-Preissignal. Die geltenden Energiesteuersätze differenzieren nicht nach CO₂-Emissionen der Energieträger. Gleichzeitig gehen die THG-Emissionen in beiden Sektoren nur langsam zurück bzw. stagnieren sogar.

BMU/ IK III 4 hat die Projektpartner im Rahmen des Vorhabens „Künftige Finanzierung der Energieversorgung aus erneuerbaren Energien (FKZ UM 17433160) mit der Wirkungsabschätzung verschiedener Varianten für eine Reform der Energiesteuern beauftragt. Ziel ist es, einerseits über Lenkungssteuern einen Anreiz zu Emissionsminderungen in den Sektoren Wärme und Verkehr zu schaffen, andererseits durch die Mittelverwendung eine sozialverträgliche Ausgestaltung zu gewähren sowie gezielte Anreize für Sektorkopplung (Strompreissenkung) und Klimaschutzinvestitionen in den Sektoren Wärme und Verkehr zu setzen.

Kern der Reformvarianten sind folgende Komponenten:

1. Erhebung von Lenkungssteuern: CO₂-bezogene Aufschläge auf Heiz- und Kraftstoffe zusätzlich zu den geltenden Steuersätzen im Rahmen der Energiesteuer. Betrachtet werden verschiedene Einstiegspreise sowie Anstiegspfade.
2. Mittelverwendung: 1. Strompreisentlastung durch A) Herausnahme der Besonderen Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage (Finanzierung über Bundeshaushalt) und B) zusätzlich Senkung der Stromsteuer. Nutzung des verbleibenden Überschusses für Investitionen in Klimaschutzmaßnahmen zum Erreichen der Sektorziele Wärme/Verkehr. 2. Alternativ bzw. kombiniert pauschale Rückverteilung als Klimaprämie.

Dieser Bericht fasst die vorläufigen Ergebnisse aus vier Papieren zusammen, die im Vorhaben im Zeitraum Oktober 2018 bis April 2019 entstanden sind. Aufgrund der zahlreichen Varianten sowie Fragestellungen, die erst im Zeitverlauf hinzukamen, liegen nicht für alle Varianten die gleichen Analysen vor. Schwerpunkt der Betrachtungen sind die Verteilungswirkungen, insb. bei privaten Haushalten.

Ergebnisse der Varianten CO₂-Preis 35, 50 und 80 Euro/t, kombiniert mit Absenkung Stromsteuer und EEG-Umlage

- Aufgrund der unterschiedlichen Verbrauchsstrukturen und der Beibehaltung der geltenden Ausnahmen bei der Energiesteuer für bestimmte Unternehmen findet in Summe eine leichte Verschiebung des Aufkommens zulasten der privaten Haushalte statt.
- Wird neben der Herausnahme der Besonderen Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage auch die Stromsteuer abgesenkt, ergibt sich für Singlehaushalte im unteren Einkommensbereich bei einem CO₂-Aufschlag von 35 Euro/t eine Entlastung. Insgesamt betragen die Mehrausgaben selbst im ungünstigsten Fall lediglich ca. 2% des durchschnittlichen Haushaltseinkommens.
- Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen wird leicht entlastet, wenn neben der BesAR auch die Stromsteuer abgesenkt wird. Bei CO₂-Zuschlägen von 35 Euro/t und 50 Euro/t liegen die Entlastungen bei 2.420 Euro bzw. 1.240 Euro pro Jahr im definierten Verbrauchsfall (Beispiel). Wird nur die BesAR aus der EEG-Umlage herausgenommen, entstehen moderate Mehrkosten, im definierten Verbrauchsfall zwischen unter 1% und maximal ca. 7% der bisherigen Energiekosten. Da der Sektor sehr heterogene Energieträgernutzungen aufweist, sollten zusätzliche Analysen auf Basis typisierter Unternehmen für einzelne Branchen durchgeführt werden.
- Die energieintensive Industrie ist von der Reform kaum betroffen, sofern geltende Ausnahmeregelungen fortbestehen und an die neuen Energiesteuersätze angepasst werden. Sie profitiert zwar nicht von einer Strompreisentlastung, zahlt aber umgekehrt aufgrund der Befreiungstatbestände im Energiesteuerrecht auch weiterhin nur in geringem Umfang Energiesteuern.

Daraus leiten sich folgende Empfehlungen ab:

- Der Reformvorschlag ist ohne Anstiegspfad im Zeitverlauf konzipiert. Eine regelmäßige Anpassung an die Inflation stellt real gleichbleibende Steuersätze und damit den Erhalt der Lenkungswirkung sicher.

- Empfohlen wird zudem eine stufenweise Anhebung der Steuersätze von anfangs 35 Euro/tCO₂ auf z.B. 50 Euro/tCO₂ in 2025 und 80 Euro/tCO₂ in 2030, entsprechend des zentralen Kostensatzes der UBA Methodenkonvention 2.0¹, orientiert an einem zuvor festgelegten Zielpfad für Energieverbrauch und CO₂-Emissionen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass Akteuren genügend Zeit für Anpassungsreaktionen bleibt, andererseits die Erhöhungsschritte anhand an den Klimazielen orientierten Kriterien erfolgen.
- Zusätzliche gezielte soziale Flankierung für einkommensschwache Haushalte durch Maßnahmen wie Anpassungen bei Grundsicherung und Wohngeld, Förderung von Energieeffizienz in einkommensschwachen Haushalten sowie Reformen im Bereich des Mietrechts zur Lösung des Mieter_innen-Vermieter_innen-Dilemmas.

Ergebnisse der Varianten mit niedrigeren CO₂-Preisen bzw. höheren Entlastungen bei der EEG-Umlage

Ziel der vorgeschlagenen Varianten ist es, neben den klimapolitischen Lenkungseffekten Nettoentlastungen bei privaten Haushalten, insbesondere in den unteren und mittleren Einkommenschichten zu erzielen. Dafür wird angenommen, dass zusätzliche Mittel aus dem Bundeshaushalt zur stärkeren Senkung der Strompreise zur Verfügung gestellt werden.

Die drei untersuchten Varianten bestehen aus den folgenden Komponenten:

- Variante 1: CO₂-bezogene Steuersätze auf Heiz- und Kraftstoffe in Höhe von 20 Euro/t zusätzlich zu den geltenden Steuersätzen des Energiesteuergesetzes, Strompreisentlastung durch Herausnahme der Besonderen Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage und Senkung der Stromsteuer auf EU-Mindeststeuersatz.
- Variante 2: CO₂-bezogene Steuersätze auf Heiz- und Kraftstoffe in Höhe von 25 Euro/t, sonst wie Variante 1.
- Variante 3: CO₂-bezogene Steuersätze auf Heiz- und Kraftstoffe in Höhe von 35 Euro/t, vollständige Verwendung der Entnahmen zur Absenkung der EEG-Umlage und zusätzlich Absenkung der Stromsteuer auf EU-Mindeststeuersatz.

Für diese Varianten wurden die Auswirkungen auf private Haushalte, differenziert nach Einkommen und Haushaltsgröße untersucht. Verwendet wurden dabei Daten aus der Einkommens- und Verbrauchstichprobe (Statistisches Bundesamt 2018). Dabei sind Anpassungsreaktionen nicht berücksichtigt, d.h. die Wirkungen werden unter Annahme eines konstanten Verbrauchs berechnet. **Zentrale Ergebnisse sind:**

- Alle drei Varianten führen zu Entlastungen oder ausgeglichenen Salden in den beiden untersten Einkommensquintilen, unabhängig von der Haushaltsgröße. Für Singles bedeutet dies, dass Haushalte bis zu einem Nettoeinkommen von 1.340 Euro pro Monat (EVS 2013) entlastet werden, bei Familien (4 Personen) geht die Entlastung bis zu einem Haushaltsnettoeinkommen von 4.260 Euro pro Monat (Tabelle 1).
- Das Haushaltsdefizit durch die weitgehenden Entlastungen beträgt ca. 5 Mrd. Euro pro Jahr in Variante 1, in Variante 2 ca. 3,4 Mrd. Euro pro Jahr und ca. 6,6 Mrd. Euro pro Jahr in Variante 3.
- Die Entlastungseffekte auf private Haushalte sind in Variante 3 jedoch geringer als in Variante 1. Dies liegt daran, dass private Haushalte einen höheren Anteil zu den Heiz- und Kraftstoffsteuern beitragen als zu EEG-Umlage und Stromsteuer. Daher kommen Entlastungen bei den beiden Strompreisbestandteilen nicht im selben Maße bei privaten Haushalten an, indem sie an CO₂-Steuern auf Heiz- und Kraftstoffe beteiligt sind.

¹ Das UBA empfiehlt in der Methodenkonvention 2.0 zur Ermittlung von Umweltkosten, 80 Euro₂₀₁₀ pro Tonne Kohlendioxid als zentralen Kostensatz für die Klimakosten von Treibhausgasemissionen zu verwenden. Aus Gründen der Vereinfachung wird der Wert hier nicht auf 2018 inflationsbereinigt. Die aktualisierte Methodenkonvention (3.0) wurde Ende November 2018 veröffentlicht (UBA 2018). Darin empfiehlt das UBA einen Wert von 180 Euro₂₀₁₆/tCO₂ als neuen zentralen Kostensatz. Dieser neue Kostensatz lag zum Zeitpunkt der Berechnungen dieser Variante noch nicht vor und konnte daher nicht berücksichtigt werden.

Tabelle 1: Nettoeffekt Reformvarianten nach Haushaltsgröße und Einkommensquintilen (Euro/Jahr)

Haushaltsgröße	1			2			3			4			5		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Q1	-41	-34	-57	-43	-27	-53	-55	-35	-68	-42	-13	-40	-43	-11	-38
Q2	-31	-21	-39	-30	-6	-25	-23	8	-8	-35	0	-24	-38	1	-25
Q3	-20	-5	-18	-20	9	-6	-22	16	-1	-26	14	-6	-51	-11	-45
Q4	-14	4	-7	-6	29	21	-16	24	10	-17	27	12	-21	28	10
Q5	1	26	23	2	43	38	6	54	50	-7	43	32	-38	14	-13

Quelle : eigene Berechnungen *Variante 1 : 20 Euro/tCO₂, BesAR + StromSt ; Variante 2 : 25 Euro/tCO₂, BesAR + StromSt ; Variante 3 : 35 Euro/tCO₂, EEG-Umlage + StromSt

In allen drei Varianten entstehen Zielkonflikte mit finanzpolitischen Zielen (Schuldenbremse), sofern nicht Haushaltsüberschüsse² genutzt werden oder neue Einnahmequellen erschlossen werden, die dann private Haushalte unter Umständen an anderer Stelle belasten. Bei Strompreisentlastungen ist auch zu bedenken, dass sinkende Strompreise ceteris paribus zu steigenden Stromverbräuchen führen können, auch wenn die Nachfrage in der kurzen Frist als eher unelastisch anzusehen ist. Dieser gegenläufige Effekt sollte für eine genauere Bewertung mit untersucht werden.

Auswirkungen auf besonders betroffene Gruppen

Ziel dieser Analyse ist es, die Auswirkungen der o.g. Reformvarianten im Bereich der privaten Haushalte sowie bei Unternehmen näher zu untersuchen. Bei den privaten Haushalten geht es dabei darum, besonders betroffene Gruppen zu identifizieren (wer ist betroffen?), zu quantifizieren (wie viele sind betroffen?) und die Belastung bei unterschiedlichen CO₂-Preisen (wie stark sind sie betroffen?) zu ermitteln. Besonders betroffene Gruppen sind dabei solche, die kurzfristig nur geringe Möglichkeiten haben, ihr Verhalten anzupassen, d.h. auf einen CO₂-Aufschlag wie gewünscht so zu reagieren, dass emissionsärmere Handlungsoptionen genutzt werden. Als Folge können sie die Kosten des CO₂-Aufschlags nur in geringerem Umfang vermeiden.

Im Bereich der privaten Haushalte wurden folgende betroffene Gruppen identifiziert:

- Pkw-nutzende Fernpendler_innen mit einem täglichen einfachen Arbeitsweg von über 50 km
- Mieter_innen in unsanierten Wohnungen mit einem Heizenergieverbrauch von über 250 kWh/m² und Jahr.

Dabei gilt, dass eine höhere Pendeldistanz mit einem höheren Einkommen und einer höheren Wahrscheinlichkeit für Wohneigentum verbunden ist. Der Fall, dass Fernpendler zur Miete wohnen und zudem noch zu den Geringverdienern gehören, ist daher eher selten.

Für zwei typisierte Haushalte (Single und Familie) wurde als Schnittmenge dennoch die Gruppe der Pkw-nutzenden Fernpendler_innen, die in einer unsanierten Mietwohnung mit sehr hohem Heizenergieverbrauch wohnen als „worst-case-Szenario“ untersucht. Zusätzlich wurde ein „mittleres Szenario“ mit durchschnittlichen Pendeldistanzen und Energieverbräuchen untersucht. Berechnet wurden die Auswirkungen folgender Varianten, wie zuvor ohne Berücksichtigung von Lenkungseffekten:

Nicht aufkommensneutrale Varianten

- Variante 20 €/t CO₂, BesAR+StromSt: CO₂-bezogene Aufschläge auf Heiz- und Kraftstoffe in Höhe von 20 Euro/t zusätzlich zu den geltenden Steuersätzen des Energiesteuergesetzes, Strompreisentlastung durch Herausnahme der Besonderen Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage und Senkung der Stromsteuer auf EU-Mindeststeuersatz.
- Variante 25 €/t CO₂, BesAR+StromSt: CO₂-bezogene Steuersätze auf Heiz- und Kraftstoffe in Höhe von 25 Euro/t, sonst wie Variante oben.
- Variante 35 €/t CO₂, EEG-Umlage+StromSt: CO₂-bezogene Steuersätze auf Heiz- und Kraftstoffe in Höhe von 35 Euro/t, vollständige Verwendung der Einnahmen zur Absenkung der EEG-Umlage (d.h. Senkung um ca. 3,5 ct/kWh netto) und zusätzlich Absenkung der Stromsteuer auf EU-Mindeststeuersatz.

² Zuletzt 5,3 Mrd. Euro, Bundeshaushalt 2017 (BMF 2018)

Aufkommensneutrale Variante

- Variante 35 €/t CO₂, BesAR+StromSt: CO₂-bezogene Steuersätze auf Heiz- und Kraftstoffe in Höhe von 35 Euro/t, Strompreisentlastung durch Herausnahme der Besonderen Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage und Senkung der Stromsteuer auf EU-Mindeststeuersatz.

Zentrale Ergebnisse sind:

- Alle vier Varianten führen zu (moderaten) Mehrbelastungen, da die Heiz- und Kraftstoffausgaben definitionsgemäß höher sind als im Durchschnitt aller Haushalte (vgl. dazu die Analysen in den vorhergehenden Papieren), so dass die Strompreisentlastungen diesen Effekt nicht kompensieren können. Die maximale Mehrbelastung im worst-case-Szenario beträgt etwa 750 Euro im Jahr, im mittleren Fall etwa 215 Euro pro Jahr.
- Die Mehrkosten liegen, bezogen auf das mittlere Haushaltsnettoeinkommen nach Einkommensquintilen, zwischen 0,5% und maximal 3% im worst-case-Szenario, und zwischen 0,1% und 0,9% im mittleren Fall. Familien sind weniger belastet als Singlehaushalte.
- Die Unterschiede zwischen den Varianten sind dabei nicht besonders groß. Die nicht-aufkommensneutralen Varianten weisen daher aus dieser Perspektive keinen Vorteil auf. Sinnvoller erscheint hier eine gezielte Entlastung der betroffenen Pendlers, kombiniert mit Änderungen im Mietrecht, so dass der Anreiz der CO₂-Bepreisung sowohl bei dem_der Vermieter_in als auch bei dem_der Mieter_in ankommt.

Im Bereich der Unternehmen wurden typische GHD-Betriebe und Industrieunternehmen untersucht, um deren Be- und Entlastungen zu ermitteln. Dabei wurden folgende Fälle berücksichtigt:

Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)

- Bank-/Versicherungsfiliale
- Logistikunternehmen
- Bäckerei mit Backstube

Industrie

- Automobilhersteller
- Chemiefabrik
- Stahlerzeuger

Für diese Unternehmen wurde die Nettowirkung der vier o.g. Reformvarianten (Preisbasis 2017, ohne Lenkungseffekte) berechnet. **Zentrale Ergebnisse sind:**

- Bei den GHD-Unternehmen wird das kraftstofflastige Logistikunternehmen moderat mehrbelastet, der stromlastige Bäckereibetrieb relativ stark entlastet. Die Mehrkosten für den Logistiker betragen je nach Variante zwischen 4% und 8%, die Entlastungen beim Bäckereibetrieb zwischen 6% und 12% der gesamten Energiekosten (Strom und Brennstoffe). Vor dem Hintergrund möglicher Ausweichreaktionen (Tanktourismus) im gewerblichen Güterverkehr könnte daher eine stärkere CO₂-Bepreisung bspw. über die LKW-Maut zielführender sein.
- In der Industrie werden keine Preisänderungen aufgrund von CO₂-Steuersätzen unterstellt, da Ausnahmeregelungen fortbestehen. Dementsprechend kommen nur die Entlastungseffekte bei der EEG-Umlage zum Tragen. Diese sind aufgrund der schon bestehenden Begünstigungen gering und liegen, bezogen auf die gesamten Energiekosten (Strom und Brennstoffe), zwischen 2% bis 4% beim Automobilhersteller, 2% bis 3% beim Chemieunternehmen und 3% bis 7% beim Stahlhersteller.

Für die Unternehmen wurde zudem eine Abschätzung der Entwicklung der Stromkosten bis 2030 (mit den Betrachtungsjahren 2020, 2025) vorgenommen. Dabei wurden folgende Fallkonstellationen unterschieden:

- Fall a) die Besondere Ausgleichsregelung und Stromsteuer wird beibehalten (Referenz)
- Fall b) die Besondere Ausgleichsregelung wird aus der EEG-Umlage herausgenommen und die Stromsteuer auf 0,1 ct/kWh abgesenkt (entsprechend der Strompreissenkung in Variante 1, 2 und 4 oben)
- Fall c) Die EEG-Umlage wird um 3,5 ct/kWh im Vergleich zu Fall a) gesenkt und die Stromsteuer auf 0,1 ct/kWh abgesenkt (entsprechend Variante 3 oben)

Relativ profitieren die GHD-Betriebe stärker von einer Strompreisentlastung als die Industrie (als Verhältnis eingesparter Stromkosten im Vergleich zur Referenz). Die Einsparungen liegen dort im Mittel bei ca. 14%, bei der Industrie im Mittel bei ca. 3%. Im Fall einer stärkeren Absenkung der EEG-Umlage steigt die Entlastung bei den GHD-Betrieben im Mittel auf ca. 20%, in der Industrie auf ca. 6%

Nicht gegengerechnet sind die Mehrkosten aus der CO₂-Bepreisung bei Heiz- und Kraftstoffen. Hier ist jedoch ein grundsätzlich ähnliches Bild wie auf Basis der Preise 2017 zu erwarten, da sowohl für Brennstoffe als auch für Strom von steigenden Preisen auch im Referenzfall ausgegangen wird. Demnach werden die Unternehmen aus dem Bereich Banken/Versicherungen und Bäckereibetriebe entlastet, Logistikunternehmen belastet. In der Industrie erfolgen definitionsgemäß keine preissteigernden Wirkungen aufgrund der geltenden Ausnahmen bzw. des anteilig geringen Kraftstoffverbrauchs.

Ergebnisse bei Verwendung der Mittel für die Klimaprämie und Maßnahmen zur Flankierung

Bei Verwendung der durch die privaten Haushalte eingezahlten Mittel aus der CO₂-Bepreisung für eine pauschale Pro-Kopf-Rückerstattung an alle Einwohner Deutschlands ergeben sich folgende Verteilungseffekte:

- Da die Rückerstattung pro Kopf erfolgt, findet eine Umverteilung von kleinen Haushalten (Singles) zu großen Haushalten (Familien) statt.
- Die untersten zwei Einkommensquintile werden bei allen untersuchten Preispfaden über alle Haushaltsgrößen im Durchschnitt entlastet.
- Bei 3-Personen-Haushalten werden auch die mittleren Einkommen (Quintil 3 und 4) entlastet.
- Ab einer Haushaltsgröße von 4 Personen ist der Nettoeffekt des Reformmodells positiv, da die Pro-Kopf-Rückerstattung in allen Einkommensklassen die Mehrkosten durch die CO₂-Aufschläge überkompensiert.

Die Klimaprämie entlastet, bei gleich hohen CO₂-Preisen, nach unseren Daten selbst dann untere Einkommensklassen stärker als eine Absenkung von Stromsteuer und EEG-Umlage, wenn von einem gleich hohen Rückverteilungsvolumen ausgegangen wird. Dies liegt daran, dass nach den verwendeten Daten der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe der Stromverbrauch mit steigendem Einkommen zunimmt. Höhere Einkommensklassen profitieren daher von einer Absenkung von Strompreisbestandteilen überdurchschnittlich, während sie bei der Klimaprämie lediglich den durchschnittlichen Betrag, wie alle anderen auch, erhalten.

Im Folgenden werden die vorläufigen Ergebnisse der vier Papiere ausführlich dargestellt. Der Bericht gliedert sich in folgende Kapitel: Zunächst wird die generelle Höhe eines CO₂-Preises betrachtet und mögliche Preispfade zur Einführung vorgestellt. Die sich daraus ergebenden Lenkungswirkungen werden anschließend betrachtet.

Die Rückerstattungsmöglichkeiten durch die durch eine CO₂-Bepreisung generierten Einnahmen werden danach diskutiert und die konkreten Auswirkungen aus ausgewählter Verbrauchergruppen dargestellt.

1 Energiesteuern: CO₂-Zuschläge auf Heiz- und Kraftstoffe

Ziel der Reform der Energiesteuern ist eine stärkere Klimaschutzwirkung. Dies soll erreicht werden, indem am CO₂-Gehalt bemessene Zuschläge auf die geltenden Energiesteuersätze erhoben werden. Die nachfolgenden Analysen beziehen sich auf verschiedene Varianten von Einstiegspreisen im Jahr 2020 und linearen Anstiegspfaden bis 2030.

1.1 Einführung eines CO₂-Preises im Jahr 2020

1.1.1 Höhe der Zuschläge

Im Folgenden werden verschiedene Varianten mit folgenden Preisen bei Einführung 2020 betrachtet:

- 25 Euro/t CO₂
- Variante 1³: 35 Euro/t CO₂ (entspricht dem Vorschlag aus (FÖS 2017a))
- Variante 2: 50 Euro/t CO₂
- Variante 3: 80 Euro/t CO₂ entsprechend des Kostenansatzes des Umweltbundesamts zu den tatsächlichen Schadens- und Vermeidungskosten des Klimawandels (UBA 2012, UBA 2014).⁴

1.1.2 Resultierende Steuersätze

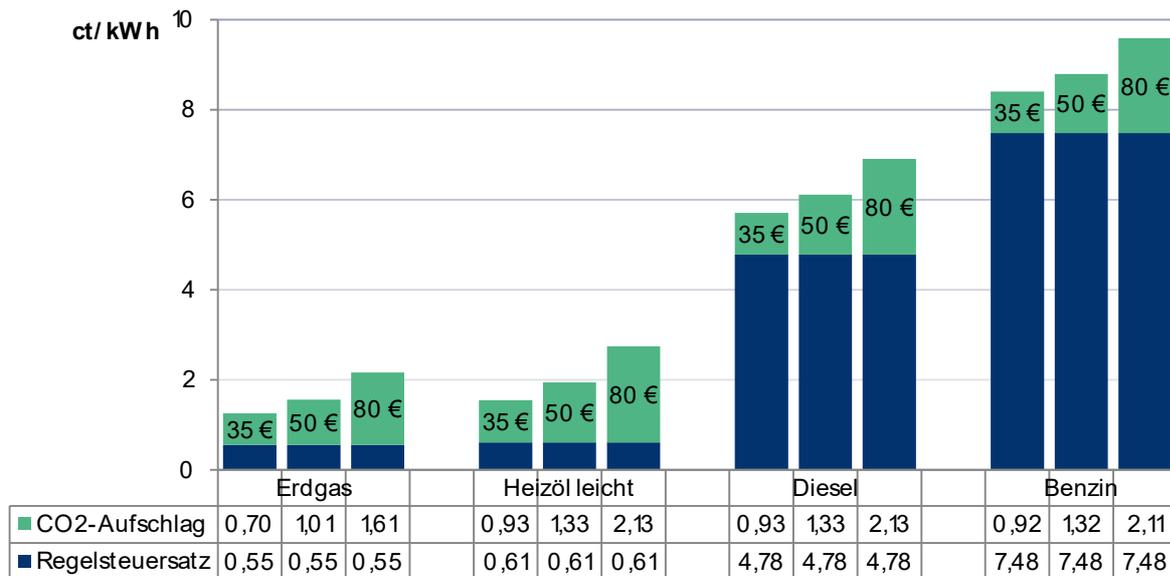
Die resultierenden Steuersätze in den Varianten 35, 50 und 80 Euro/t CO₂ zeigt Abbildung 1. Zu erkennen ist, dass bei einem CO₂-Aufschlag im Ergebnis CO₂-intensive Energieträger deutlich stärker belastet werden als bisher. Die Steuersätze steigen zwar bei allen Energieträgern an, bei Mineralölen aber aufgrund der höheren CO₂-Intensität absolut stärker als bei Erdgas. Dies führt bei einem CO₂-Aufschlag von 35 Euro/t zu einem Steuersatz von 1,25 ct/kWh bei Erdgas, 1,55 ct/kWh bei Heizöl, 5,71 ct/kWh bei Diesel und 8,40 ct/kWh bei Benzin. Bei einem CO₂-Ausschlag von 80 Euro/t steigen die Steuersätze auf 2,16 ct/kWh bei Erdgas, 2,74 ct/kWh bei Heizöl, 5,71 ct/kWh bei Diesel und 8,40 ct/kWh bei Benzin.

Bei einem CO₂-Aufschlag von **25 Euro/t** (in Abbildung nicht enthalten) steigen die Steuersätze um 0,55 ct/kWh bei Erdgas und ca. 0,66 ct/kWh bei den Mineralölen.

³ Die Variantenbezeichnungen entsprechend der Benennung in den ad-hoc-Papieren wurden für diesen Bericht unverändert beibehalten

⁴ Das UBA empfiehlt in der Methodenkonvention 2.0 zur Ermittlung von Umweltkosten, 80 Euro₂₀₁₀ pro Tonne Kohlendioxid als zentralen Kostensatz für die Klimakosten von Treibhausgasemissionen zu verwenden. Aus Gründen der Vereinfachung wird der Wert hier nicht auf 2018 inflationsbereinigt. Die aktualisierte Methodenkonvention (3.0) wurde Ende November 2018 veröffentlicht (UBA 2018). Darin empfiehlt das UBA einen Wert von 180 Euro₂₀₁₆/tCO₂ als neuen zentralen Kostensatz. Dieser neue Kostensatz konnte nicht mehr berücksichtigt werden.

Abbildung 1: Auswirkungen der CO₂-Aufschläge auf die Energiesteuersätze (in ct/kWh Primärenergie)



Quelle : eigene Darstellung

Aufgrund der niedrigen Ausgangsbasis ist der prozentuale Anstieg bei den Heizstoffen wesentlich größer als bei den Kraftstoffen. Bei Erdgas liegen die Steigerungen zwischen 91 und 293%, bei Heizöl zwischen 109 und 348%. Diesel und vor allem Benzin ist dagegen bereits heute vergleichsweise hoch besteuert. Der Anstieg bewegt sich daher zwischen 14 und 45% (Diesel) bzw. 9 und 28% bei Benzin (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Regelsatz der geltenden Energiesteuer und Änderung in % durch verschiedene CO₂-Aufschläge

CO ₂ -Aufschlag	Erdgas		Heizöl leicht			Diesel			Benzin		
	ct/kWh	%	ct/kWh	ct/l	%	ct/kWh	ct/l	%	ct/kWh	ct/l	%
Regelsteuersatz	0,55	-	0,61	6,13	-	4,78	47,04	-	7,48	65,45	-
25 Euro/t	1,05	91	1,28	12,86	109	5,45	53,61	14	8,14	71,22	9
35 Euro/t	1,25	128	1,55	15,47	152	5,71	56,22	20	8,40	73,51	12
50 Euro/t	1,56	183	1,95	19,46	217	6,11	60,15	28	8,80	76,96	18
80 Euro/t	2,16	293	2,74	27,46	348	6,91	68,03	45	9,59	83,87	28

Quelle : eigene Darstellung

1.1.3 Steueraufkommen

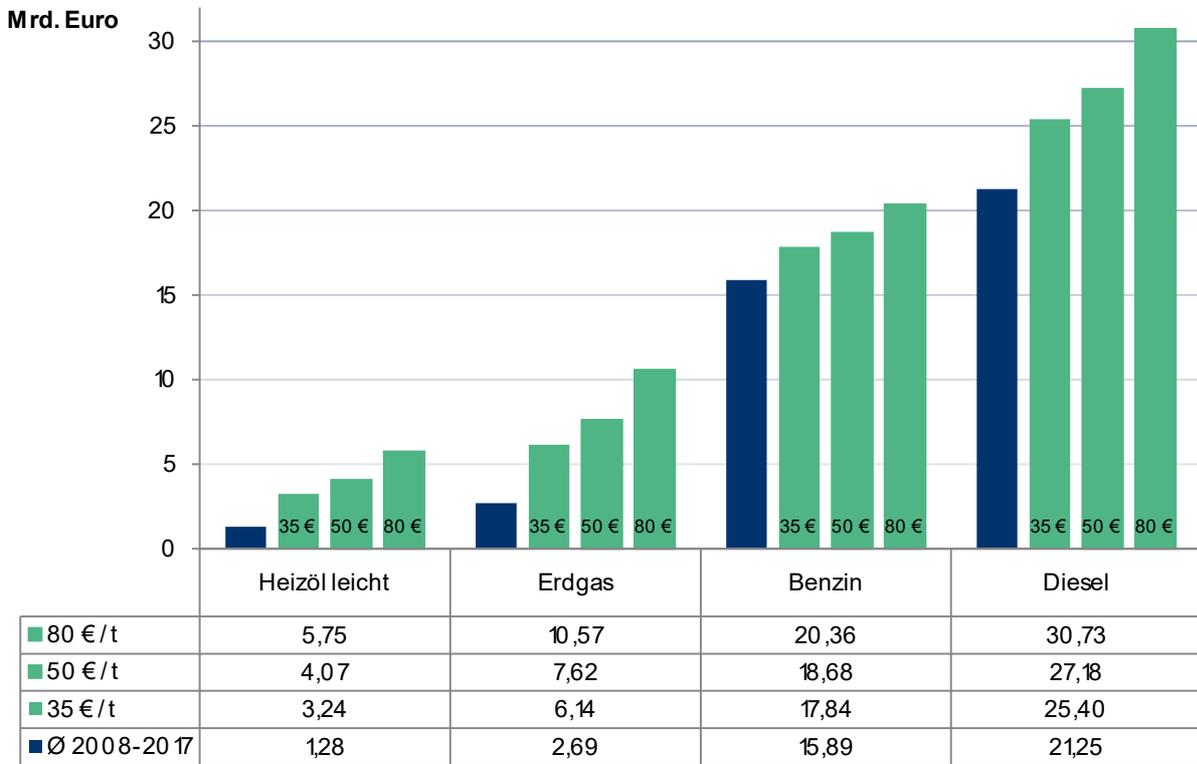
Das durchschnittliche Steueraufkommen der Energiesteuer auf Diesel, Benzin, Heizöl und Erdgas beträgt, nach Abzug der Steuervergünstigungen bei den Heizstoffen, etwa **41 Mrd. Euro pro Jahr**⁵. Der Anteil der Kraftstoffe am Aufkommen liegt dabei bei etwa 90%. Grund sind die höheren Regelsteuersätze bei Kraftstoffen, der höhere Verbrauch sowie die umfangreicheren Befreiungen bei Heizstoffen. 2016 betrug der Umfang der Energiesteuervergünstigungen⁶ für das produzierende Gewerbe und die Land- und Forstwirtschaft laut Subventionsbericht der Bundesregierung ca. 0,9 Mrd. Euro (vgl. dazu z.B. FÖS 2017b). Mit Einführung der CO₂-Aufschläge steigt das Aufkommen auf knapp **50 Mrd. Euro bei 25 Euro/t CO₂, 53 Mrd. Euro**

⁵ durchschnittliches Steueraufkommen 2008 bis 2017 bei Heizstoffen nach Abzug Steuervergünstigungen, Benzin und Diesel: Steuer-sollbeträge 2017. Weitere Energieträger wie Kohle, Flüssiggas, reine Biokraftstoffe werden aufgrund ihres geringen Beitrags zum Aufkommen im Folgenden nicht mitberücksichtigt. Beispielsweise beträgt das durchschnittliche Steueraufkommen von Flüssiggas unter 80 Mio. Euro pro Jahr, von Kohle unter 15 Mio. Euro pro Jahr.

⁶ Reduzierter Steuersatz nach §54 EnergieStG, Steuerbefreiung für bestimmte Prozesse und Verfahren nach § 51 EnergieStG sowie Spitzenausgleich nach § 55 EnergieStG.

bei 35 Euro/t CO₂, 58 Mrd. Euro bei 50 Euro/t CO₂ und 67 Mrd. Euro bei 80 Euro/t CO₂ (vgl. Abbildung 2, Abbildung ohne Aufschlag von 25 Euro/t CO₂). Dabei sind Anpassungsreaktionen zunächst nicht berücksichtigt, d.h. das Aufkommen wird unter Annahme eines konstanten Verbrauchs berechnet⁷. Die Schätzungen können insofern lediglich einen ersten Eindruck über die fiskalischen Auswirkungen vermitteln, stellen aber keine Prognose über den Zeitverlauf dar.

Abbildung 2: Steueraufkommen bei CO₂-Aufschlägen (Mrd. Euro)



Quelle : eigene Darstellung

⁷ Bei der Berechnung des Aufkommens wird angenommen, dass die Zuschläge gleichmäßig auf alle Verbrauchergruppen (private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie) entsprechend ihres bisherigen Beitrags wirken. Verschiebungen zwischen den Verbrauchergruppen ergeben sich daher erst in Kombination mit einer Entlastung beim Strompreis. Beispiel: Beträgt der Anteil der Industrie am Energiesteueraufkommen vor der Reform 20%, so beträgt er auch nach der Reform 20%.

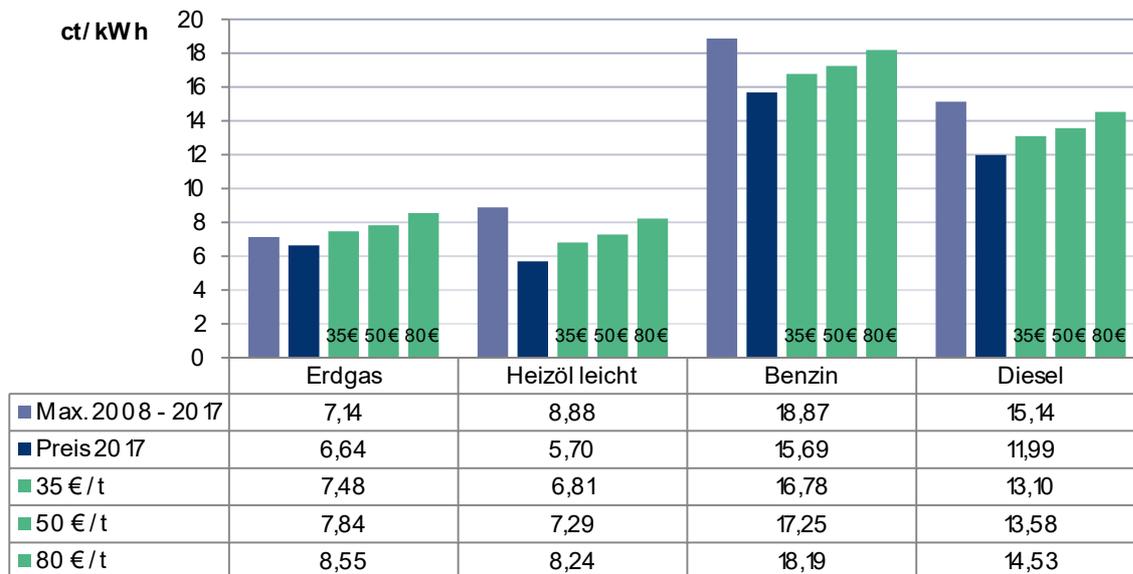
1.1.4 Ausnahmeregelungen

Annahme bei den oben aufgeführten Berechnungen ist, dass die geltenden Ausnahmen bei den Energiesteuern fortbestehen, d.h. insbesondere haben Unternehmen des produzierenden Gewerbes verschiedene Entlastungsmöglichkeiten (vgl. FÖS 2017a). Weitere Beispiele sind Ausnahmen für den Flug- und Schiffsverkehr, den Eigenverbrauch oder KWK-Anlagen. Abgesehen davon gelten die Zuschläge für alle Energieträger und Anwendungsfälle, die heute der Energiesteuer unterliegen – neue Befreiungen sind in der nachfolgenden Abschätzung nicht enthalten. Mit Blick auf Wettbewerbsfähigkeit, wahrscheinliche Ausweichreaktionen und unter Umständen besser geeignete Instrumente wie die Lkw-Maut ist hier insbesondere an Ausnahmen für den gewerblichen Güterverkehr zu denken (FÖS 2017c).

1.1.5 Auswirkungen auf Heiz- und Kraftstoffpreise

In den Endkundenpreisen für private Haushalte sind neben der Energiesteuer und der Mehrwertsteuer die Kosten für Beschaffung und Vertrieb, bei Erdgas zusätzlich auch Netzentgelte und Konzessionsabgabe enthalten. Bei einem CO₂-Aufschlag von 35 Euro/t steigen die Preise um ca. 0,85 ct/kWh bei Erdgas und ca. 11 ct/l bei Heizöl und Diesel; bei Benzin um ca. 9,5 ct/l. In der Variante 80 Euro/t CO₂ bei Erdgas um ca. 1,9 ct/kWh, Heizöl und Diesel ca. 25 ct/l und Benzin um ca. 22 ct/l. Abbildung 3 zeigt die resultierenden Verbraucherpreise umgerechnet in ct/kWh Primärenergie, ausgehend vom Niveau 2017 (Abbildung ohne Variante 25 Euro/t CO₂). Im Vergleich dazu ist der Höchstpreis der vergangenen 10 Jahre abgebildet. Daraus wird deutlich, dass selbst bei Einführung eines CO₂-Aufschlags von 80 Euro/t das Preisniveau bei den Mineralölen aus dem Jahr 2012 nicht überschritten wird.

Abbildung 3: Auswirkungen CO₂-Zuschläge auf Verbraucherpreise (in ct/kWh Primärenergie)



Quelle : eigene Darstellung

Tabelle 3 zeigt die Auswirkungen auf die Endkundenpreise und die prozentualen Steigerungen bei den drei Varianten. Die prozentuale Erhöhung bewegt sich beim Erdgas zwischen 13 und 29%, bei Heizöl zwischen 19 und 45%, bei Diesel zwischen 9 und 21% und bei Benzin zwischen 7 und 16%.

Tabelle 3: Auswirkungen CO₂-Zuschläge auf Verbraucherpreise* (in %)

CO ₂ -Aufschlag	Erdgas		Heizöl leicht		Diesel		Benzin**	
	ct/kWh	%	ct/l	%	ct/l	%	ct/l	%
Ø 2017	6,64	-	57,03	-	118,02	-	137,25	-
35 Euro/t	7,48	13	68,13	19	128,94	9	146,84	7
50 Euro/t	7,84	18	72,89	28	133,62	13	150,95	10
80 Euro/t	8,56	29	82,41	45	142,99	21	159,17	16

Quelle : eigene Darstellung *private Haushalte, inkl. MWSt. **Superbenzin

Abschätzung bis 2030

Ausgehend von den Preisprojektionen des FA-Berichts⁸ zur Entwicklung der Öl- und Gaspreise und unter der Annahme gleichbleibender staatlich veranlasster Preisbestandteile im Referenzszenario bzw. entsprechend den drei Varianten steigenden CO₂-Steuersätzen bei der Energiesteuer wurde der nominale Endkundenpreis für private Haushalte bis 2030 abgeschätzt. Tabelle 4 zeigt die Ergebnisse für die Jahre 2020, 2025 und 2030.

Tabelle 4: Entwicklung Energiepreise für private Haushalte bis 2030

Endkundenpreis		2020	2025	2030
Erdgas ct/kWh	Referenz	6,80	7,13	7,48
	35 Euro/t CO ₂	7,64	7,97	8,32
	50 Euro/t CO ₂	8,00	8,33	8,68
	80 Euro/t CO ₂	8,72	9,05	9,40
Heizöl leicht ct/l	Referenz	77,70	85,70	93,20
	35 Euro/t CO ₂	88,80	96,80	104,31
	50 Euro/t CO ₂	93,56	101,57	109,07
	80 Euro/t CO ₂	103,08	111,08	118,59
Diesel ct/l	Referenz	123,2	131,6	139,5
	35 Euro/t CO ₂	134,1	142,5	150,4
	50 Euro/t CO ₂	138,7	147,2	155,1
	80 Euro/t CO ₂	148,1	156,5	164,4
Benzin ct/l	Referenz	175,6	185,9	195,6
	35 Euro/t CO ₂	185,1	195,5	205,1
	50 Euro/t CO ₂	189,3	199,6	209,2
	80 Euro/t CO ₂	197,5	207,8	217,4

Quelle : eigene Darstellung

Die Preissteigerungen bei den Mineralölen sind neben der Inflation⁹ auf steigende Beschaffungskosten zurückzuführen. Bei den Gaspreisen wird dagegen ein real gleichbleibendes Niveau angenommen. Da die CO₂-Zuschläge in allen drei Varianten nicht inflationsangepasst werden, verringert sich die relative Preissteigerung gegenüber einer Entwicklung ohne Reformen mit zunehmender Dauer. So geht beispielsweise in der Variante 80 Euro/t CO₂ die relative Preissteigerung bei Benzin von 12,5% auf 11,1% zurück, bei Diesel von 20,2% auf 17,8%.

1.2 Preispfade bis 2030

Um die Lenkungswirkung über einen CO₂-Preis sicherzustellen, muss ein Preisentwicklungspfad gewählt werden, der sowohl die Klimawirksamkeit sichert, jedoch auch aus sozialer und politischer Sicht vertretbar und kommunizierbar ist. Daher werden im folgenden Preispfade diskutiert und deren Auswirkungen auf die Energieträgerpreise berechnet.

1.2.1 Anzustrebender Preispfad

Empfohlen wird ein **linearer Anstieg des CO₂-Preises** gegenüber einem positiv verzögerten, exponentiellen Anstieg¹⁰. Dafür sprechen drei Gründe:

- **Klimawirkung:** Die Lenkungswirkungen und Anpassungsreaktionen (z.B. Investitionen, Verhaltensänderungen) finden erst über einen Zeitraum von mehreren Jahren statt. Vor diesem Hintergrund hätte auch ein schnellerer Preisanstieg zu Beginn keine deutlich bessere Klimawirkung.

⁸ Öko-Institut et al. (2018): Folgenabschätzung zu den ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Folgewirkungen der Sektorziele für 2030 des Klimaschutzplans 2050 der Bundesregierung. Version vom 06.07.2018

⁹ Annahme: 1,5% pro Jahr, in Übereinstimmung mit Agora EEG-Rechner

¹⁰ Preispfad, der zunächst stärker ansteigt und dann abflacht, um frühe Technologiehürden zu überwinden

- **Kommunizierbarkeit / Akzeptanz:** Denkbar wäre an sich auch, mit höheren CO₂-Preisen zu starten. Dem eher geringen klimapolitischen Zusatzeffekt stünde ein sehr großer Akzeptanzverlust gegenüber, weil die Adressaten den Eindruck bekommen würden, keine faire Chance zur Anpassung zu erhalten.
- **Planbarkeit:** Wichtig ist, den Anstiegspfad bzw. -mechanismus von Beginn an gesetzlich vorzugeben, so dass den Adressaten von Anfang an deutlich wird, dass sie sich auf weitere Steigerungen in der Zukunft einstellen müssen und sich Verhaltensanpassungen deshalb mit Blick auf die längere Entwicklung lohnen werden, auch wenn sie zunächst Investitionen erfordern. Auf Grund klar festgelegter Preisstufen lässt sich die Wirtschaftlichkeit von Anpassungsmaßnahmen gut ermitteln.

Aus rechtlicher Sicht ist dabei darauf hinzuweisen, dass es eine absolute Verbindlichkeit für die Bepreisungsstufen nicht geben kann, da der heutige Gesetzgeber dem Gesetzgeber künftiger Legislaturperioden keine Vorgaben machen kann. Dieser könnte das Gesetz später ändern oder aufheben (Deutscher Bundestag 2018).

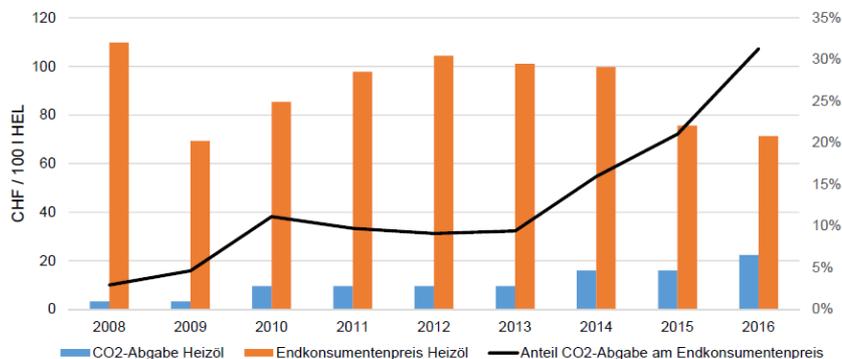
Optional: Preisanpassung nach Schweizer Vorbild:

Zusätzlich wäre es möglich, automatisch einen schnelleren Preisanstieg umzusetzen falls die Klimaziele deutlich verfehlt werden. Dies sollte aber möglichst erst nach einem gewissen Zeitraum, z.B. nach fünf Jahren, umgesetzt werden, da zunächst ein ausreichender Zeitraum für die Lenkungswirkung des geplanten Preisanstiegs gewährt werden sollte.

Ein Vorbild für diese Vorgehensweise ist die Lenkungsabgabe in der Schweiz (Deutscher Bundestag 2018):

- Die Höhe der CO₂-Abgabe wird dynamisch durch den Bundesrat per Verordnung festgelegt.
- Begrenzt wird sie durch einen gesetzlich festgelegten Höchstsatz von 120 CHF/tCO₂.
- Die Entwicklung der Abgabesätze richtet sich danach, ob vorher festgesetzte Zwischenziele für die Emissionsminderung erreicht wurden. Werden die Zwischenziele nicht erreicht, steigt die Abgabe nach einem automatischen Korrekturmechanismus (wird alle zwei Jahre überprüft).
- Da die Zwischenziele verfehlt wurden, stieg die CO₂-Abgabe jeweils zum Beginn der Jahre 2014, 2016 und 2018 an. Die letzte Erhöhung zum 1.1.2018 wurde ausgelöst, da 2016 die Emissionsminderung gegenüber 1990 bei 24,8% lag und somit das Ziel von minus 27% verfehlt wurde.

Abbildung 4: Entwicklung der Schweizer CO₂-Lenkungsabgabe auf leichtes Heizöl¹¹



Quelle: (Ramer 2017)

Im Folgenden werden zwei Anstiegspfade betrachtet, die nach einem Einstieg im Jahr 2020 bis 2030 linear steigen:

- Anstieg auf **150 Euro/t CO₂ im Jahr 2030**
- Anstieg auf **180 Euro/t CO₂ im Jahr 2030**

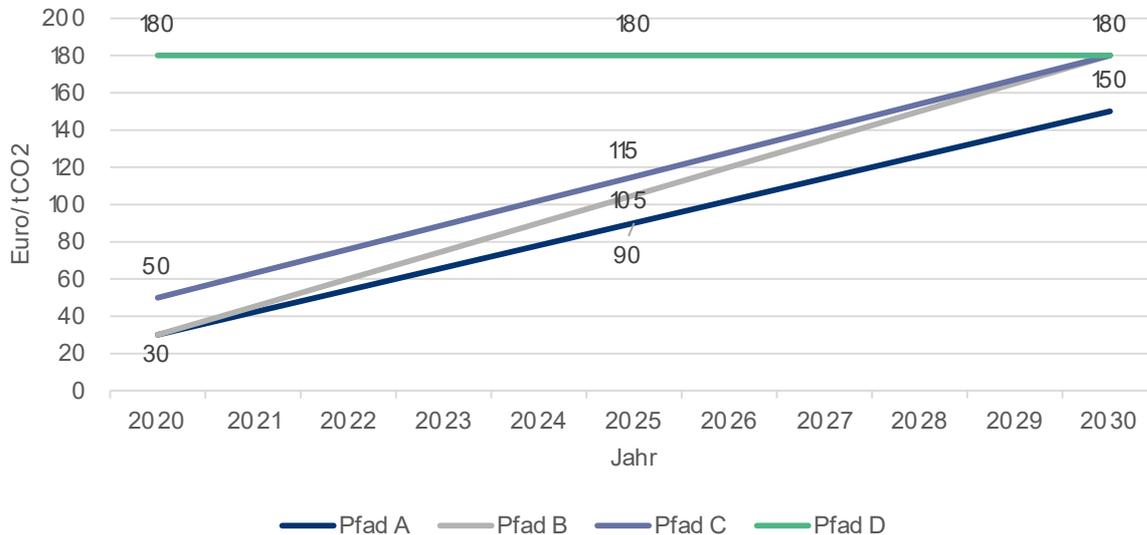
Den Verlauf der Preispfade zeigt Abbildung 5. Pfad A geht von einem Ausgangsniveau von 30 Euro/t CO₂ in 2020 aus (als Aufschlag auf die bestehenden Energiesteuersätze), das linear bis auf 150 Euro/t CO₂ im Jahr 2030 ansteigt. Der Anstieg beträgt somit **12 Euro/t CO₂ pro Jahr**. Pfad B beginnt ebenfalls mit 30 Euro/t CO₂, steigt aber bis 2030 linear auf 180 Euro/t CO₂. Der Anstieg beträgt in dieser Variante **15 Euro/t CO₂ pro Jahr**. Pfad C beginnt 2020 mit einem bereits höheren Ausgangsniveau

¹¹ 2008: 12 CHF/t CO₂ (ca. 3 CHF pro 100 Liter Heizöl), 2016: 84 CHF/t CO₂ (ab 2018: 96 CHF/t CO₂)

von 50 Euro/t CO₂ und erreicht nach einem flacheren Anstiegspfad im Jahr 2030 das Niveau von 180 Euro/t CO₂, entsprechend eines Anstiegs um **13 Euro/t CO₂ pro Jahr**. Pfad D als Maximalvariante beginnt bereits 2020 mit 180 Euro/t CO₂ und bleibt dann unverändert auf diesem Niveau¹².

Als Begründung für den Anstieg des CO₂-Preises auf diese Größenordnungen kann auf die Methodenkonvention des UBA zur Anlegbarkeit von Klimakosten je Tonne CO₂ verwiesen werden. Dort werden für das Jahr 2030 sogar Kostensätze von 205 Euro/t CO₂ angegeben (UBA 2019).

Abbildung 5: Preisfaden bis 2030



Quelle: eigene Darstellung.

1.2.2 Auswirkungen auf die Energiepreise

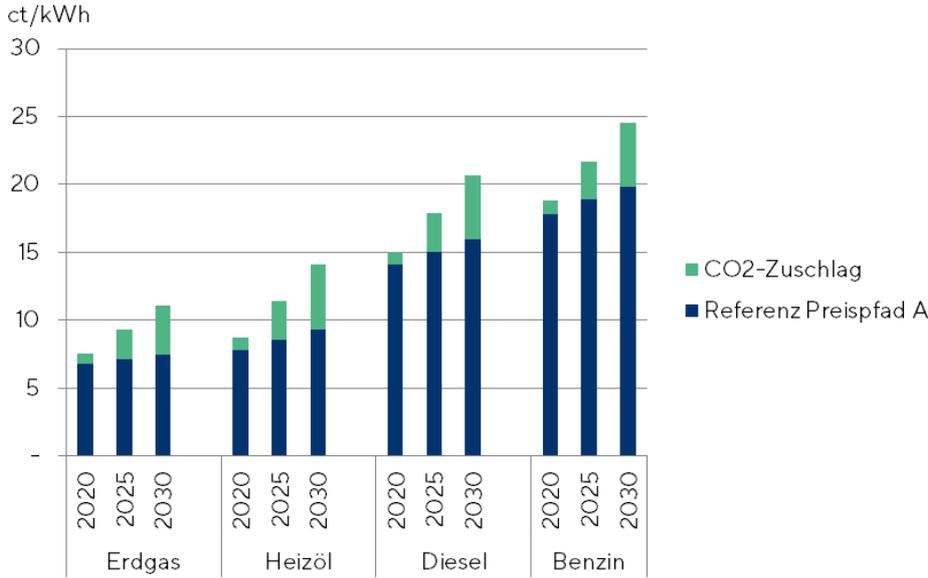
Grundlage der Abschätzung sind die Preisprojektionen des FA-Berichts zur Entwicklung der Öl- und Gaspreise (Öko-Institut u. a. 2018). Unter der Annahme gleichbleibender staatlich veranlasster Preisbestandteile im Referenzszenario¹³ bzw. entsprechend den vier Pfaden mit steigenden CO₂-Steuersätzen bei der Energiesteuer wurde der nominale Endkundenpreis für private Haushalte bis 2030 abgeschätzt.

- Höhere Kosten für die CO₂-Emission kann die Nachfrage nach emissionsarmen Brennstoffen erhöhen. Ein Vergleich der Ergebnisse in den beiden Pfaden A und D über eine Sensitivitätsrechnung mit höheren Gaspreisen im Jahr 2030 erfasst die Auswirkung dieses Effekts quantitativ. Der nominale Gaspreis (Inflationsrate von 1,5% p. a.) steigt im Jahr 2030 in der Sensitivitätsrechnung auf 30,30 EUR/MWh (statt 26,38 EUR/MWh gemäß Projektionsbericht). Andere Brennstoffe wie Kohle oder Öl folgen den Weltmarktpreisen ohne relevanten Einfluss der Nachfrage in Deutschland.
- Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Ergebnisse für die Jahre 2020, 2025 und 2030. Gegenüber der Preisentwicklung im Referenzszenario sind in den Pfaden A bis C im Jahr 2020 nur moderate Preissteigerungen zu verzeichnen, die sich aufgrund des ansteigenden Preisfaden im Jahr 2030 vergrößern. Preisfaden D beginnt bereits mit hohen CO₂-Aufschlägen, die in den anderen Pfaden erst im Jahr 2030 erreicht werden. Dementsprechend hoch sind die Preisdifferenzen gegenüber der Referenzentwicklung bereits im Jahr 2020.

¹² Der Einstiegspreis von 80 Euro pro t CO₂ wurde bei der Analyse der Preisfaden nicht berücksichtigt.

¹³ Dies beinhaltet auch die Beibehaltung der geringeren Energiesteuer auf Diesel gegenüber Benzin. Mit Blick auf die Erreichung der Klimaziele wäre aber innerhalb des Zeitraums bis 2030 ein Abschmelzen des Dieselprivilegs sinnvoll.

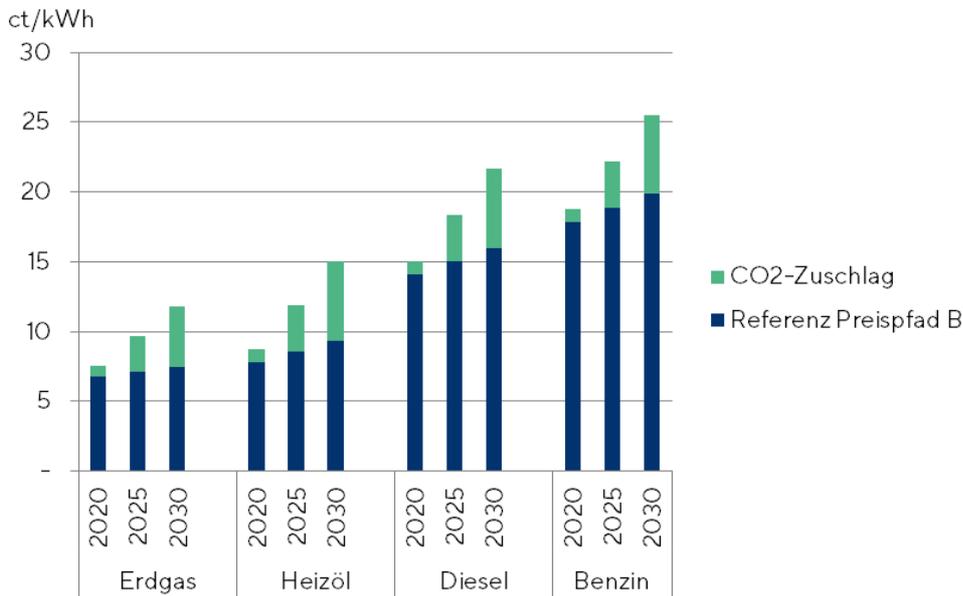
Abbildung 6: Entwicklung Energiepreise, Preisfad A (private Haushalte, inkl. MwSt.)



Quelle: eigene Darstellung.

- Im Preisfad A betragen die reformbedingten Preissteigerungen (inkl. MwSt-Änderung) im Jahr 2020 zwischen 0,72 ct/kWh für Erdgas (+ 11%) und 0,95 ct/kWh bei den Mineralölen (+ 5% bei Benzin, + 12% bei Heizöl). Im Jahr 2030 betragen die Preissteigerungen gegenüber der Referenzentwicklung zwischen 3,59 (+ 48% bei Erdgas) und 4,76 ct/kWh (+ 24% bei Benzin, + 51% bei Heizöl).

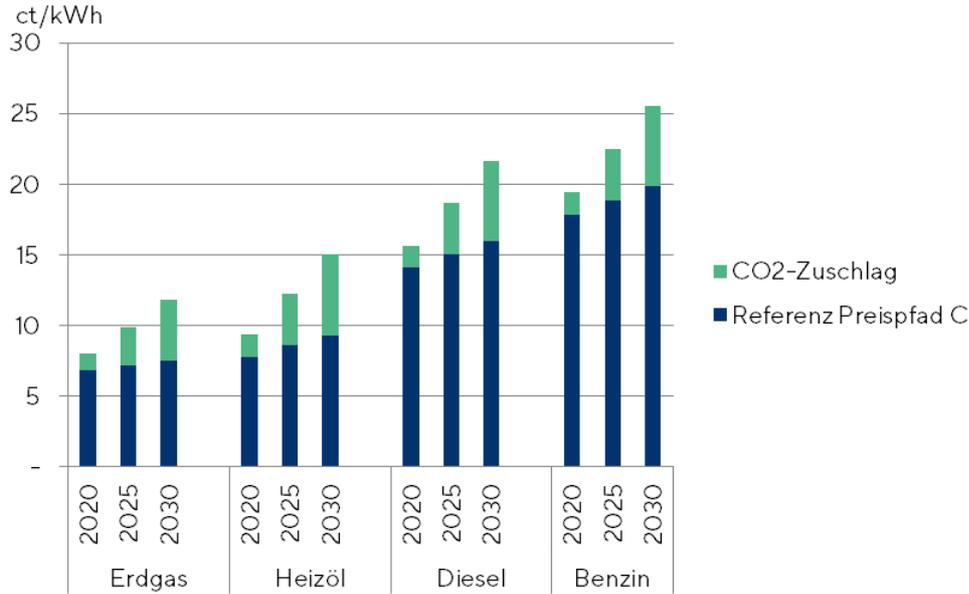
Abbildung 7: Entwicklung Energiepreise, Preisfad B (private Haushalte, inkl. MwSt.)



Quelle: eigene Darstellung.

- Im Preisfad B liegen die reformbedingten Preissteigerungen (inkl. MwSt-Änderung) im Jahr 2020 wie im Preisfad A zwischen 0,72 ct/kWh für Erdgas (+11%) und 0,95 ct/kWh bei den Mineralölen (+ 5% bei Benzin, +12% bei Heizöl). Im Jahr 2030 betragen die Preissteigerungen gegenüber der Referenzentwicklung zwischen 4,31 ct/kWh (+58% bei Erdgas) und 5,71 ct/kWh (+28% bei Benzin, +61% bei Heizöl).

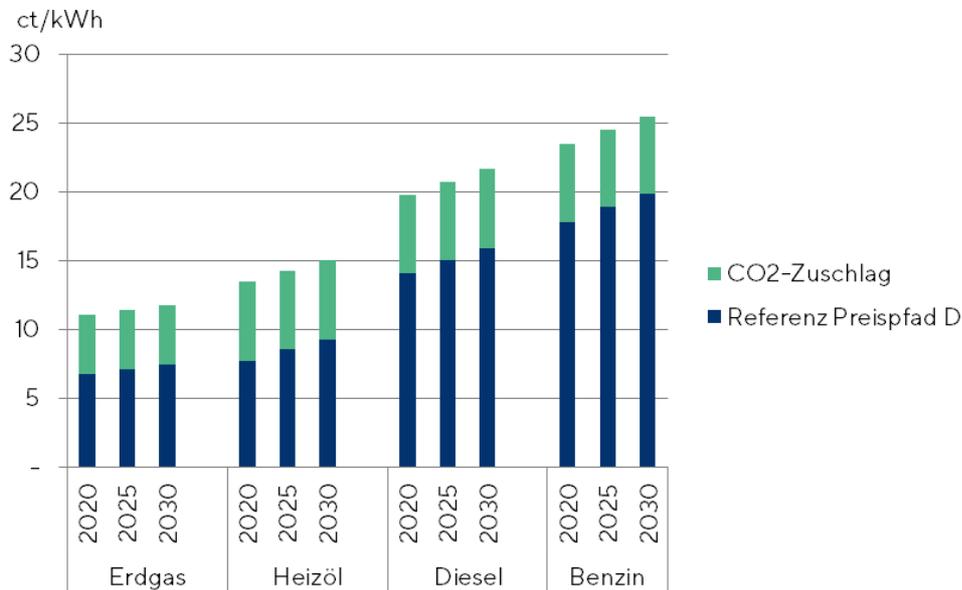
Abbildung 8: Entwicklung Energiepreise, Preisfad C, (private Haushalte, inkl. MwSt.)



Quelle : eigene Darstellung

- Im Preisfad C liegen die reformbedingten Preissteigerungen (inkl. MwSt-Änderung) im Jahr 2020 zwischen 1,20 ct/kWh für Erdgas (+18%) und 1,59 ct/kWh bei den Mineralölen (+ 9% bei Benzin, +20% bei Heizöl). Im Jahr 2030 betragen die Preissteigerungen wie im Szenario B gegenüber der Referenzentwicklung zwischen 4,31 ct/kWh (+58% bei Erdgas) und 5,71 ct/kWh (+28% bei Benzin, +61% bei Heizöl).

Abbildung 9: Entwicklung Energiepreise, Preisfad D (private Haushalte, inkl. MwSt.)



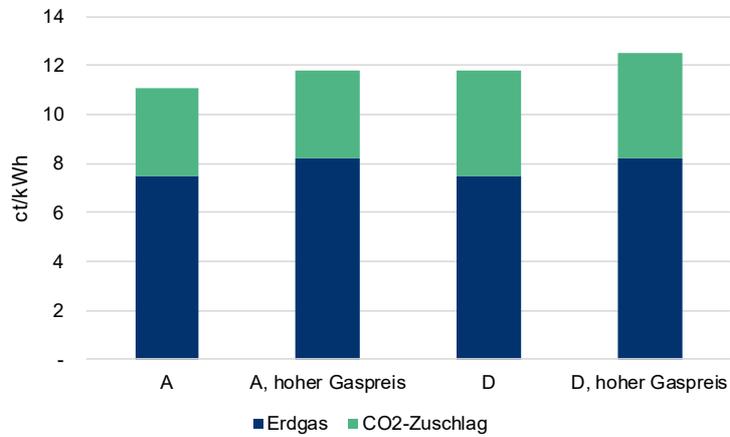
Quelle : eigene Darstellung

- Im Preisfad D liegen die reformbedingten Preissteigerungen (inkl. MwSt-Änderung) im Jahr 2020 bereits auf dem Niveau, dass in den Pfaden B und C erst 2030 erreicht wird und bleiben dann unverändert zwischen 4,31 ct/kWh für Erdgas und 5,71 ct/kWh bei den Mineralölen. Relativ erhöhen sich die Preise dadurch im Jahr 2020 um 63% bei Erdgas, 32% bei Benzin und 73% bei Heizöl. Im Jahr 2030 liegen die relativen reformbedingten Preissteigerungen mit 58% bei Erdgas, 28% bei Benzin und 61% bei Heizöl etwas niedriger.

Sensitivitätsrechnung mit alternativem Gaspreisszenario

- Steigt der Großhandelsgaspreis in Folge der Nachfrageentwicklung und der Lenkungswirkung eines CO₂-Aufschlags, so ist der relative Preisanstieg der Endverbraucherpreise geringer. Eine Erhöhung des Erdgasgroßhandelspreises um 15 Prozent erhöht in Preispfad A den Endkundenpreis um 7 Prozent und in Preispfad D um 6 Prozent.

Abbildung 10: Auswirkung eines erhöhten Gaspreises auf Endverbraucherpreise im Jahr 2030



Quelle : eigene Darstellung.

2 Lenkungswirkung

Höhere Steuern auf Heiz- und Kraftstoffe führen aufgrund der Preisimpulse zu einem Rückgang des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen. Die Änderungen können über Preiselastizitäten abgeschätzt werden. Die folgenden Berechnungen sollen die Auswirkungen quantifizieren. Dabei gelten Einschränkungen, auf die im Folgenden hingewiesen sei. Die Abschätzung ist daher als grobe Einordnung der möglichen Effekte zu verstehen.

- **Kurzfristige Elastizitäten sind kleiner als langfristige Elastizitäten.** Zu diesem Ergebnis kommen sämtliche Studien, die sich mit der Auswertung von Elastizitäten beschäftigten. Der Grund dafür: Kurzfristige Elastizitäten zeigen lediglich sofort umsetzbare Nachfrageanpassungen an. Langfristige Elastizitäten hingegen umfassen auch Nachfrageanpassungen, die sich aus neu entwickelten Erzeugungstechnologien, der Anschaffung energiesparender Verbrauchsgeräte oder durch langfristige Verhaltensänderungen ergeben. Im Folgenden werden daher Abschätzungen sowohl auf Basis kurzfristiger als auch mittel- bis langfristiger Elastizitäten getroffen und als Minimal- und Maximalwerte ausgewiesen. Der erzielbare Lenkungseffekt des Instruments liegt innerhalb dieser Bandbreite.
- **Isolierte Betrachtung:** Der Lenkungseffekt wird nur aufgrund von relativen Preisänderungen abgeschätzt, ohne Betrachtung weiterer Einflussfaktoren, die Einfluss auf die Nachfrage nehmen könnten.
 - Daher wird vereinfacht angenommen, dass die Verbräuche und die Anteile der Verbrauchergruppen an den Verbräuchen unverändert bleiben. Somit basieren die absoluten Einsparungen auf der Annahme eines konstanten Verbrauchs. Die relativen Einsparungen (prozentuale Rückgänge) bleiben jedoch unabhängig von der Verbrauchsentwicklung gleich, da diese lediglich von den Preisänderungen abhängen.
 - Mögliche unterstützende oder gegenläufige Effekte auf der Verwendungsseite (durch die Strompreissenkung oder Klimaprämie, siehe Kapitel zu Optionen der Einnahmeverwendung) werden nicht betrachtet. Mögliche Verbrauchssteigerungen beim Strom und damit –abhängig von der zukünftigen Entwicklung des Strommixes – mögliche zusätzliche CO₂-Emissionen sind somit nicht mit abgebildet, müssen jedoch bei strompreissenkenden Maßnahmen mit beachtet werden. Insbesondere die Stromnachfrage von Haushalten wird in der kurzen Frist jedoch als eher unelastisch angesehen. Preisänderungen zeigen somit kurzfristig kaum Änderungen beim Verbrauch, da Strom nur schwierig zu substituieren ist. Prognos (2013) schätzt die Strompreiselastizität von Haushalten mit -0,025, ältere Studien gaben für den Zeitraum bis 2007 sogar eine völlig unelastische Nachfrage an (vgl. Hamenstädt 2008). Auch bei der Klimaprämie ist anzunehmen, dass die Effekte eher klein sind, da das Einkommen nicht vollständig für Konsum, und bei den Konsumausgaben auch nicht vollständig für emissionssteigernde Produkte verwendet wird.
- Für die Berechnung der Einsparungen wurden die oben beschriebenen Energiepreisentwicklungen unterstellt. Für **GHD** wurde dabei vereinfacht unterstellt, dass keine Befreiungstatbestände bei staatlich regulierten Energiepreisbestandteilen greifen, so dass sich die Preise zu den privaten Haushalten nur hinsichtlich der Mehrwertsteuer unterscheiden.
- Für den Energieverbrauch bzw. Energieträgereinsatz in der **Industrie** wurden keine Einsparungen angenommen. Da die Ausnahmen fortbestehen sollen, konnten mit vertretbarem Aufwand bisher keine plausiblen Annahmen für die Preissteigerungen bezogen auf bestimmte Verbrauchsmengen getroffen werden. Hier wird also vereinfachend kein von CO₂-Aufschlägen ausgehender Preisimpuls angenommen.

Die für die Abschätzung verwendeten kurz- und langfristigen Elastizitäten und Verbräuche zeigt Tabelle 5.

Tabelle 5: Annahmen zu kurz- und langfristigen Elastizitäten

Sektor	Energieträger	Anwendungsfall	Preiselastizität kurzfristig	Preiselastizität langfristig	Verbrauch (PJ, 2017)
Haushalte	Erdgas	Raumwärme	-0,2	-0,51	777,02
	Erdgas	Warmwasser	-0,05	-0,51	175,49
	Heizöl	Raumwärme	-0,2	-0,32	399,24
	Heizöl	Warmwasser	-0,05	-0,32	60,24
GHD	Erdgas (Naturgas)	Raumwärme	-0,2	-0,51	380,34
	Erdgas (Naturgas)	Prozesswärme	-0,025	-0,51	43,58
	Heizöl leicht	Raumwärme	-0,2	-0,32	160,01
	Heizöl leicht	Prozesswärme	-0,025	-0,32	12,83
Verkehr	Benzin	Transport	-0,25	-0,80	712,08
	Diesel	Transport	-0,05	-0,80	1.447,60

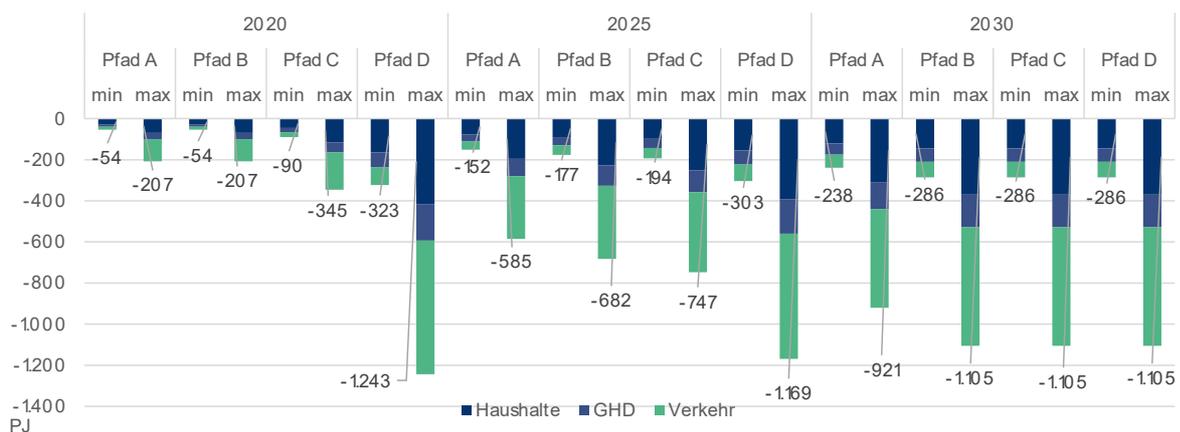
Quelle: Prognos 2013, Hautzinger u. a. 2004, Kletzan u. a. 2008, Rodt u. a. 2010, Madlener u. a. 2011, Liu 2004, BMWi 2018.

2.1 Energieeinsparung Preispfade bis 2030

Abbildung 11 zeigt die im Zeitverlauf erzielbaren Energieeinsparungen durch die CO₂-Preispfade.

- Die im Preispfad A durch die CO₂-Aufschläge ausgelösten Preisimpulse führen im Jahr 2020 zu Energieeinsparungen in Höhe von min. 54 PJ und max. 207 PJ und steigen auf 238 bis 921 PJ im Jahr 2030.
- Im Preispfad B ist das Ausgangsniveau in 2020 gleich, der Anstieg der CO₂-Aufschläge bis 2030 jedoch größer. Dementsprechend fallen die Energieeinsparungen mit 286 bis 1.105 PJ im Jahr 2030 höher aus.
- Preispfad C beginnt mit einem höheren CO₂-Preis von 50 Euro/t und daher höheren Energieeinsparungen (90 bis 345 PJ). Das Niveau in 2030 entspricht dann wieder Preispfad B.
- Im Zeitverlauf bis 2030 gehen die Energieeinsparungen, die auf das Instrument zurückzuführen sind pro Euro CO₂-Bepreisung leicht zurück. Dies liegt an steigenden Energiepreisen. Bei gleichbleibenden CO₂-Aufschlägen gehen die prozentualen Preissteigerungen aufgrund der Steuer zurück. Daher sind in Preispfad D die Effekte im Zeitverlauf rückläufig, von 321 bis 1.282 PJ in 2020 auf 284 bis 1.139 PJ in 2030.

Abbildung 11: Energieeinsparungen durch CO₂-Preispfade (PJ)



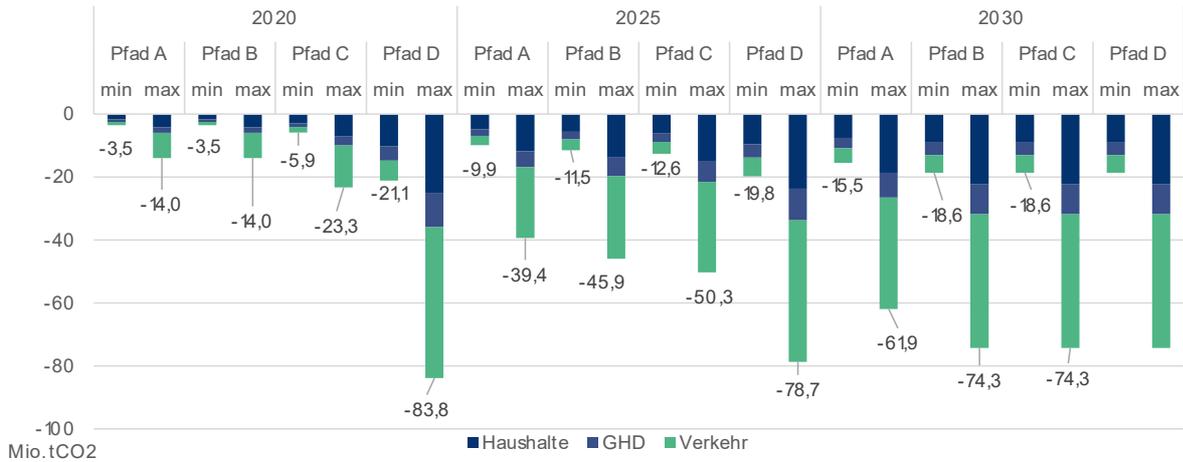
Quelle: eigene Darstellung.

2.2 CO₂-Minderung Preispfade bis 2030

Abbildung 12 zeigt die im Zeitverlauf erzielbaren CO₂-Einsparungen

- Die im Preispfad A (30 – 150 Euro /tCO₂) durch die CO₂-Aufschläge ausgelösten Preisimpulse führen im Jahr 2020 zu CO₂-Einsparungen in Höhe von min. 3 Mio. t und max. 14 Mio. t und steigen auf 15 bis 62 Mio. t im Jahr 2030.
- Im Preispfad B ist das Ausgangsniveau in 2020 gleich, der Anstieg der CO₂-Aufschläge bis 2030 jedoch größer. Dementsprechend fallen die CO₂-Einsparungen mit 19 bis 74 Mio. t im Jahr 2030 höher aus.
- Preispfad C beginnt mit einem höheren CO₂-Preis von 50 Euro/t und daher höheren CO₂-Einsparungen (6 bis 23 Mio. t). Das Niveau in 2030 entspricht dann wieder Preispfad B.
- In Preispfad D sind die Effekte im Zeitverlauf rückläufig (s. Erläuterung oben), von 21 bis 84 Mio. t in 2020 auf 19 bis 74 Mio. t in 2030).

Abbildung 12: CO₂-Einsparungen durch CO₂-Preispfade (Mio. t)



Quelle: eigene Darstellung.

2.3 Wirtschaftlichkeit von Energiewendetechnologien

Wirtschaftlichkeit Energiewendetechnologien unter Berücksichtigung der CO₂-Preispfade

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Energiewendetechnologien in Abhängigkeit der Entwicklung des in Kapitel 1.2 beschriebenen CO₂-Preispfades wurden Anwendungsfälle in den verschiedenen Sektoren definiert und auf Grundlage ihrer Grenzkosten (Kosten für den Brennstoffeinsatz) verglichen.

a) Mobilität

Für den Mobilitätsbereich wurden die Kraftstoffkosten für ein Benzin- und Dieselfahrzeug mit denen eines Elektroautos verglichen. Die Angaben beziehen sich auf Euro pro 100 km¹⁴.

Die Analysen kamen zu folgenden Ergebnissen:

- Auf den Kilometerverbrauch gerechnet, ist das Elektroauto günstiger im Vergleich zu diesel- oder benzinbetriebenen Fahrzeugen.
- Die Kosten auf den Kilometer sind für einen dieselbetriebenes Fahrzeugs sind, je nach CO₂-Preis, 1,5- bis 2-mal so hoch wie für ein Elektrofahrzeug. Die Kosten für ein benzinbetriebenes Fahrzeug sind je nach CO₂-Preis 2- bis 3-mal so hoch.
- Im Fall des höchsten CO₂-Preises (180 Euro/t) erreichen die Verbrauchskosten des Diesels jene des benzinbetriebenen Autos ohne CO₂-Kosten. Nichtsdestotrotz bleiben die Kosten für den Dieselmotorkraftstoff im Allgemeinen günstiger als Benzin, da sowohl die reinen Kraftstoffkosten geringer sind, als auch der Verbrauch unter dem eines Benziners liegt.

Tabelle 6: Kraftstoffkosten Euro/100 km

	Benzin			Diesel			Elektro		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
kein CO ₂ -Preis	13,44	14,23	14,97	10,16	10,86	11,51	6,67	7,03	6,55
Pfad A	14,21	16,42	18,58	10,89	12,97	15,00	6,67	7,03	6,55
Pfad B	14,21	16,78	19,30	10,89	13,32	15,69	6,67	7,03	6,55
Pfad C	14,68	17,01	19,30	11,35	13,55	15,69	6,67	7,03	6,55
Pfad D	17,76	18,55	19,30	14,34	15,04	15,69	6,67	7,03	6,55

b) Wärme

Für den Wärmebereich wurden die Techniken Gasheizung mit und ohne Brennwerttechnik, Ölheizung und Wärmepumpe verglichen¹⁵. Der Vergleich erfolgte auf Grundlage der Kosten je erzeugter Kilowattstunde Wärme.

- Hier fiel auf, dass die Kosten der Wärmepumpen im Szenario ohne CO₂-Preis zunächst oberhalb derer einer Gas- oder Ölheizung liegen. Mit steigenden Preisen für Gas und Öl und sinkenden Kosten für Strom 2030 liegen die Kosten für eine Wärmepumpe auch ohne CO₂-Aufschlag unterhalb derer einer Ölheizung.
- Es lässt sich schlussfolgern, dass schon mit einem geringen CO₂-Aufschlag von 30 Euro/t eine Wärmepumpe im Vergleich zu einer Ölheizung die kostengünstigere Alternative sein kann. Eine wirtschaftliche Alternative zur Gasheizung stellt die Wärmepumpe erst mit einem hohen CO₂-Preis (In Abhängigkeit des Commodity Preises in den betrachteten Szenarien zwischen 150 und 180 Euro/t) dar. Noch nicht berücksichtigt sind die gesetzlichen Spielräume, die ein Netzbetreiber hat, um Wärmepumpenstrom für ein reduziertes Netzentgelt anbieten zu können.

¹⁴ Zur Berechnung wurden folgende Verbrauchsannahmen getroffen (bezogen auf 100 km): Benzin: 7,7 l [1], Diesel: 6,8 l [1], Elektro: 21 kWh [2]

¹⁵ Annahmen Wirkungsgrad: Gasheizung ohne Brennwert: 88 Prozent [3], Gasheizung mit Brennwerttechnik: 106 Prozent [3], Ölheizung: 85 Prozent [3], Wärmepumpe: Jahresarbeitszahl 3 ¹⁵

Tabelle 7: Wärmekosten in ct/kWh

	Ölheizung			Gasheizung ohne Brennwert			Gas mit Brennwert			Wärmepumpe		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
kein CO₂-Preis	9,65	10,64	11,57	8,25	8,25	8,25	6,85	6,85	6,85	10,59	11,15	10,39
Pfad A	10,87	14,24	17,55	9,49	11,71	13,97	7,88	9,73	11,60	10,59	11,15	10,39
Pfad B	10,87	14,83	18,74	9,49	12,17	14,88	7,88	10,10	12,35	10,59	11,15	10,39
Pfad C	11,66	15,23	18,74	10,09	12,47	14,88	8,38	10,35	12,35	10,59	11,15	10,39
Pfad D	16,80	17,80	18,74	14,02	14,43	14,88	11,64	11,98	12,35	10,59	11,15	10,39

c) Wasserstoff

In dieser Analyse wurde angenommen, dass der Hersteller von Reformwasserstoff das Erdgas zu Großhandelspreisen beziehen kann und in den Szenarien nur der CO₂-Aufschlag gezahlt werden muss. Für Elektrolysegas wurde ebenfalls der Großhandelspreis zugrunde gelegt.¹⁶

- Bei einem CO₂-Preis, der von 2020 bis 2030 linear von 50 auf 180 Euro/t ansteigt (Preispfad C), ist Elektrolysewasserstoff beginnend konkurrenzfähig.
- Im Maximalfall (2020-2030: 180 Euro/t, Preispfad D) liegen die Grenzkosten für Elektrolysewasserstoff schon 2020 unterhalb der Grenzkosten von Reformwasserstoff.
- Allerdings ist diese Wettbewerbsfähigkeit geknüpft an die Befreiung von Abgaben und Umlagen. Tabelle 8 zeigt die Kosten für Elektrolysewasserstoff über die Stützjahre, wenn die volle Abgaben- und Umlagelast gezahlt werden muss.

Tabelle 8: Kosten Wasserstoff

		2020	2025	2030
Strompreis	ct/kWh	31,78	33,46	31,17
Elektrolysewasserstoff, alles Abgaben und Umlagen	ct/kWh	37,83	39,83	37,11
Elektrolysewasserstoff, Großhandelspreis	ct/kWh	4,66	5,39	5,69
Reformwasserstoff (Mittelwert aller Szenarien)	ct/kWh	4,59	5,90	7,22

¹⁶ Annahmen zu Umwandlungswirkungsgraden: Reformierung: 75 % [4], Elektrolyse (Hochtemperaturelektrolyse): 81-84% (Wirkungsgradsteigerung von 2020 bis 2030) [5]

3 Optionen zur Verwendung der Einnahmen

Durch die Erhebung eines CO₂-Preises wird für den Endverbraucher eine Mehrbelastung geschaffen. Diese Mehrbelastung soll umweltfreundliches Verhalten anreizen. Die Einnahmen durch diesen Preis können verwendet werden, um die Verbraucher an andere Stelle zu entlasten. So entsteht in Summe netto keine Mehrbelastung.

In den folgenden Kapiteln 3 und 4 werden diese Optionen diskutiert und die Auswirkungen auf Endverbraucher betrachtet.

3.1 Option 1: Absenkung von Strompreisbestandteilen

Eine naheliegende Entlastung ist jene über die Senkung des Strompreises. Hier stehen mehrere Optionen zur Verfügung:

- Reduktion der Stromsteuer
- Steuerfinanzierung der BesAR bzw. von Teilen der EEG-Umlage¹⁷
- Weitere Reduktionsmöglichkeiten für den Strompreis, insb. Übernahme eines pauschalen Anteils der Netzentgelte in den Haushalt (bisher nicht betrachtet)

Die Mehreinnahmen aus der CO₂-Bepreisung von Heiz- und Kraftstoffen sollen in dieser Verwendungsoption zu einer Finanzierung der Besonderen Ausgleichsregelung des EEG aus dem Bundeshaushalt sowie für eine Senkung der Stromsteuer verwendet werden.

Für die folgenden Auswertungen werden drei Fälle unterschieden:

- Fall A (Referenz): Besondere Ausgleichsregelung wird weiter über EEG-Umlage finanziert, Stromsteuer bleibt auf aktuellem Niveau
- Fall B: Herausnahme der Besonderen Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage
- Fall C: Herausnahme der Besonderen Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage und zusätzlich Absenkung der Stromsteuer auf Mindeststeuerniveau gemäß EU-Energiesteuerrichtlinie

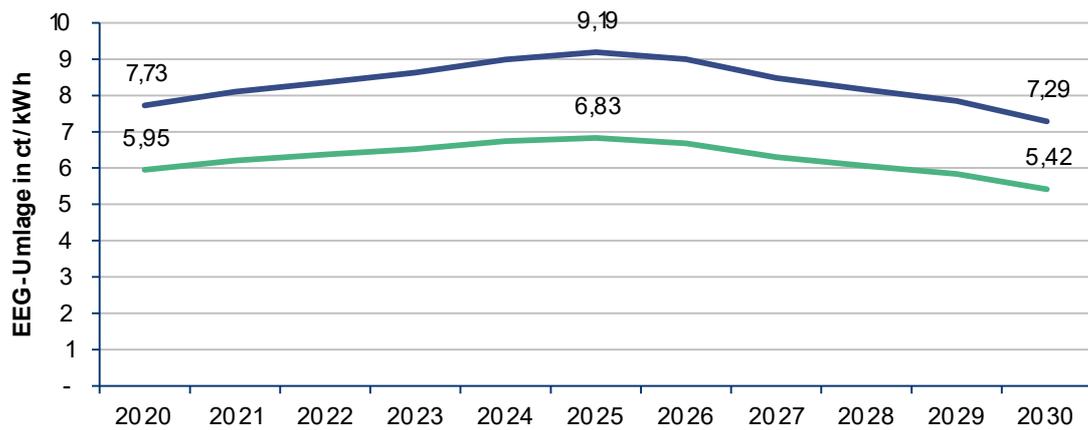
Besondere Ausgleichsregelung

Das Volumen der **Besonderen Ausgleichsregelung** betrug 2017 etwa **5,5 Mrd. Euro** bzw. 1,6 ct/kWh der EEG-Umlage (FÖS 2017a).

Die Entwicklung der EEG-Umlage bis 2030 mit und ohne Besondere Ausgleichsregelung zeigt Abbildung 13. Wird die Besondere Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage herausgenommen, dann beträgt die EEG-Umlage 2020 5,95 ct/kWh. Bis 2025 steigt die Umlage auf 6,83 ct/kWh an, danach sinkt sie kontinuierlich ab auf schließlich 5,42 ct/kWh im Jahr 2030.

¹⁷ Zu EEG-Umlage und BesAR sind jeweils rechtliche Einschätzungen nötig – mit Blick auf die neue EuGH-Entscheidung zur EEG-Umlage. In beiden Fällen ist jetzt davon auszugehen, dass eine beihilferechtliche Genehmigung der KOM erforderlich ist (aber erreichbar sein dürfte, sofern es nicht zu Ausweitungen von Begünstigungen oder strukturellen Änderungen kommt).

Abbildung 13: Entwicklung der EEG-Umlage bis 2030 (ct/kWh)

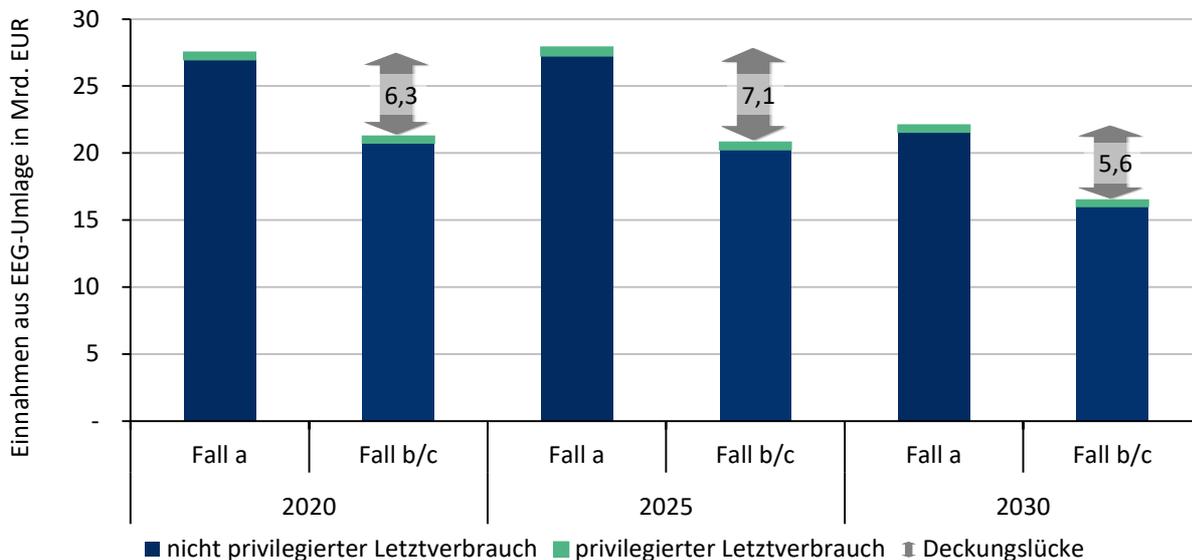


— EEG-Umlage mit Besondere Ausgleichsregelung — EEG-Umlage ohne Besondere Ausgleichsregelung

Quelle: eigene Darstellung Energy Brainpool, Datenbasis : Agora Energiewende o.J.

Die nominalen **Einnahmen aus der EEG-Umlage** entwickeln sich bis 2030 wie in Abbildung 14 dargestellt. Sie liegen im Jahr 2025 bei 27,9 Mrd. Euro und sinken dann bis zum Jahr 2030 auf 22,1 Mrd. Euro ab. Wird die Besondere Ausgleichsregelung nicht weiter über die EEG-Umlage refinanziert und daher die reduzierte EEG-Umlage (Abbildung 13) erhoben, ergibt sich eine aus dem Bundeshaushalt zu finanzierende Deckungslücke von etwa 6,3 Mrd. Euro im Jahr 2020 und 7,1 Mrd. Euro in 2025, die danach absinkt und 2030 noch ca. 5,6 Mrd. Euro beträgt.

Abbildung 14: Entwicklung der Einnahmen aus der EEG-Umlage bis 2030



Quelle: eigene Darstellung Energy Brainpool, Datenbasis : Agora Energiewende o.J.

Stromsteuer

Bei der Stromsteuer beträgt die Entlastung maximal 1,95 ct/kWh (Absenkung auf den Mindeststeuersatz gemäß EU-Energie-steuerrichtlinie). Dieser Wert ändert sich im Zeitverlauf nicht, da die Stromsteuer pro verbrauchter Kilowattstunde gleich bleibt (Tabelle 9). Das Aufkommen der Stromsteuer betrug 2017 rund 6,6 Mrd. Euro (FÖS 2017a), das **Entlastungsvolumen** somit rund **6,3 Mrd. Euro**. Für die Prognose bis 2030 wird ein konstantes nominales Stromsteueraufkommen von 6,93 Mrd.

Euro angenommen, wie in den Steuerschätzungen der Bundesregierung von 2018 bis 2022 prognostiziert (BMF 2018)¹⁸. Das Entlastungsvolumen beträgt somit nominal etwa **6,6 Mrd. Euro** pro Jahr.

Tabelle 9: Entwicklung der Stromsteuer bis 2030

	Wert	Einheit
Stromsteuer, geltender Regelsatz (nominal)	2,05	ct/kWh
Stromsteuer nach Absenkung auf EU-Mindeststeuersatz, nicht-betriebliche Verwendung (nominal)	0,1	ct/kWh
Stromsteuer nach Absenkung auf EU-Mindeststeuersatz, betriebliche Verwendung (nominal)	0,05	ct/kWh
Aufkommen Stromsteuer, geltender Regelsatz	6,93	Mrd. Euro/a
Aufkommen Stromsteuer, Absenkung auf EU-Mindeststeuersatz (nicht-betriebliche Verwendung)	0,34	Mrd. Euro/a
Entlastungsvolumen	6,59	Mrd. Euro/a

Quelle : eigene Darstellung

Das durch die CO₂-Aufschläge bei Heiz- und Kraftstoffen kurzfristig erzielbare Aufkommen entspricht bei einem **CO₂-Preis von 35 Euro/t** dem Entlastungsvolumen bei EEG-Umlage und Besonderer Ausgleichsregelung. Bei höheren CO₂-Preisen entstehen Überschüsse, die für andere Verwendungen bereitstehen, beispielsweise für Förderprogramme für Klimaschutz im Wärme- und Verkehrssektor.

3.2 Option 2: Auszahlung einer Klimaprämie

Bei der Klimaprämie handelt es sich um einen Ansatz der pauschalen Rückerstattung der Mehreinnahmen aus der CO₂-Bepreisung an die Verbraucher_innen. Vorbild ist hier das Schweizer Modell. Im Ergebnis profitieren diejenigen, deren Energieverbrauch (an Heiz- und Kraftstoffen) unter dem Durchschnitt der Bevölkerung liegt. Die Rückerstattung an private Haushalte kann pro Kopf, pro Haushalt oder auch nach anderen differenzierenden Kriterien gewährt werden. Es können dafür alle Mehreinnahmen oder nur Anteile daraus, z.B. die Mehreinnahmen aus den Beiträgen der privaten Haushalte, verwendet werden. Je nach Ausgestaltung ergeben sich dadurch unterschiedliche Verteilungswirkungen. In Kapitel 0 erfolgt eine Betrachtung der Verteilungseffekte der Pro-Kopf-Klimaprämie unter der Prämisse, dass die Gruppe der privaten Haushalte in Summe den Betrag zurückerhält, den sie über die CO₂-Bepreisung „eingezahlt“ hat.

Bezüglich der Ausgestaltung der Klimaprämie und damit verbundenen administrativen Fragen und rechtlichen Hürden haben Klinski/Keimeyer im Rahmen des Forschungsprojekts ein separates Gutachten vorgelegt, auf das an dieser Stelle verwiesen wird.

4 Verteilungswirkungen

Im Folgenden werden die Verteilungswirkungen verschiedener Reformmodelle dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass nicht für alle Be- und Entlastungsvarianten Berechnungen vorliegen, da sich die angeforderten Varianten im Projektverlauf mehrfach geändert haben. Tabelle 10 zeigt eine Übersicht über die betrachteten Varianten. Lediglich für den CO₂-Preis von 35 Euro/t liegen über alle Verwendungsoptionen Analysen vor.

Tabelle 10: Betrachtete Varianten (Übersicht)

CO ₂ -Aufschlag (Euro/tCO ₂)	Entlastung Strompreis	Klimaprämie
---	-----------------------	-------------

¹⁸ Zielszenarien zum Erreichen der Klimaschutzziele (z.B. Folgenabschätzungsbericht zum Klimaschutzplan, Öko-Institut u. a. 2018) gehen von einem Rückgang des Bruttostromverbrauchs um etwa 10% bis 2030 gegenüber aus. Werden die Einsparungen vollständig bei Verbrauchern realisiert, die voll stromsteuerpflichtig sind, ist von einem Rückgang um 0,7 Mrd. Euro in auszugehen. Die Einsparungen werden gemäß Folgenabschätzung jedoch vor allem in Industrie und bei privaten Haushalten realisiert. Im Verkehr steigt der Stromverbrauch aufgrund der Sektorkopplung dagegen in etwa im Umfang des Rückgangs bei privaten Haushalten an. Die Industrie ist nicht voll stromsteuerpflichtig, Daher kann auch unter Zugrundelegung des Szenarios der Folgenabschätzung von einem näherungsweise gleichbleibenden Aufkommen ausgegangen werden. Andere Szenarien gehen von einem konstanten bzw. steigenden Stromverbrauch aufgrund der Sektorkopplung aus. Daher wird hier ein gleichbleibender steuerpflichtiger Verbrauch angenommen.

	EEG-Umlage ohne BesAR	EEG-Umlage ohne BesAR + Absenkung Stromsteuer	EEG-Umlage Absenkung um 3,5 ct/kWh + Absenkung Stromsteuer	Pauschale Pro-Kopf-Rückerstattung
25	nein	ja	nein	nein
30	nein	nein	nein	ja
35	ja	ja	ja	ja
50	ja	ja	nein	ja
80	ja	ja	nein	nein
180	nein	nein	nein	ja

Quelle : eigene Darstellung. Legende : ja : es liegt eine Auswertung vor. Nein : es liegt keine Analyse vor.

Bezüglich der Verteilungswirkungen ist folgendes zu berücksichtigen:

- Grundlage dafür ist eine Sonderauswertung der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe EVS 2013 (Statistisches Bundesamt 2018). In der EVS wurden die Ausgaben für Energieträger erhoben. Daraus wurden Verbräuche errechnet und anhand der Preisentwicklung der einzelnen Energieträger die Ausgaben bis in das Jahr 2017 fortgeschrieben.
- Tabelle 11 zeigt die Einkommensgrenzen der Quintile aus der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2013, ausgewiesen als monatliches Nettoeinkommen je Haushalt. Außerdem ist die Gesamtzahl der (hochgerechneten) Haushalte je Haushaltsgröße und die Anzahl der Personen angegeben. Diese verteilen sich dann innerhalb einer Haushaltsgröße gleichmäßig auf die Quintile.

Tabelle 11: Einkommensgrenzen EVS 2013 (Haushaltsnettoeinkommen in Euro/Monat)

Haushaltsgröße	Anzahl Haushalte (Tsd.)	Anzahl Personen (Tsd.)	Quintil 1 (Euro/Monat)	Quintil 2 (Euro/Monat)	Quintil 3 (Euro/Monat)	Quintil 4 (Euro/Monat)	Quintil 5 (Euro/Monat)
1	16.024	16.024	941	1.342	1.803	2.492	18.000
2	13.610	27.220	1.921	2.617	3.389	5.766	18.000
3	4.843	14.529	2.578	3.523	4.424	5.766	18.000
4	3.578	14.312	3.283	4.262	5.187	6.509	18.000
5 oder mehr	1.272	>6.360	3.626	4.684	5.666	7.286	18.000

Quelle : eigene Darstellung nach Statistisches Bundesamt 2018

- Die Analysen sind rein statische Betrachtungen, ohne Berücksichtigung von Lenkungswirkungen. Unterstellt wird ein unveränderter Verbrauch. Die Analysen beziehen sich zudem immer auf den unmittelbaren Effekt bei Einführung der Reform, d.h. sie sind als Abschätzung für das Jahr 2020 anzusehen.
- Eine Abschätzung der Verteilungseffekte für zukünftige Jahre bis 2030 wäre bei dieser Vorgehensweise (d.h. unveränderte Verbräuche in den Quintilen) mit einer sehr großen Unschärfe verbunden, weshalb dies an dieser Stelle nicht vorgenommen wird.

4.1 Strompreisentlastung

4.1.1 Auswirkungen auf Haushalte

Den Preissteigerungen bei den Heiz- und Kraftstoffen stehen bei der Verwendung der Einnahmen im Strombereich Entlastungen bei den Strompreisen gegenüber. Angenommen wird dabei, dass die Absenkung der Strompreisbestandteile vollständig an die Endkunden weitergegeben wird:

- Fall A (Referenz): Der durchschnittliche Strompreis für private Haushalte betrug 2017 **29,82 ct/kWh**.
- Fall B: Der Strompreis sinkt bei einer Herausnahme der Besonderen Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage um rund 1,6 ct/kWh netto (**1,90 ct/kWh brutto**) auf **27,92 ct/kWh**.
- Fall C: Der Strompreis sinkt bei einer Herausnahme der Besonderen Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage und der Absenkung der Stromsteuer um insgesamt 3,55 ct/kWh netto (**4,22 ct/kWh inkl. Entlastung bei der Mehrwertsteuer**) auf **25,60 ct/kWh**.

Abschätzung bis 2030

Die Entwicklung der nominalen Strompreise zeigt Tabelle 12. Demnach steigen die Endkundenpreise bei Beibehaltung von Besonderer Ausgleichsregelung und Stromsteuer im Jahr 2025 auf 37,32 ct/kWh an und sinken bis 2030 auf 37,29 ct/kWh leicht ab. Demgegenüber liegen die Strompreise in den Reformvarianten B und C um 2,11 ct/kWh bzw. 4,43 ct/kWh im Jahr 2020 niedriger. Im Jahr 2025 beträgt die Differenz 2,81 ct/kWh bzw. 4,54 ct/kWh, im Jahr 2030 noch 2,22 ct/kWh im Fall B und 4,54 ct/kWh im Fall C.

Tabelle 12: Entwicklung Strompreise für private Haushalte bis 2030

Endkundenpreis		Fall A (Referenz)	Fall B	Fall C
2020	ct/kWh	33,07	30,96	28,64
2025	ct/kWh	37,32	34,51	32,19
2030	ct/kWh	37,29	35,07	32,75

Quelle : eigene Darstellung Energy Brainpool

Grundvarianten: Be- und Entlastung nach Einkommensklasse

Durch die CO₂-Aufschläge bei Heiz- und Kraftstoffen entstehen privaten Haushalten Mehrausgaben für Wärme und Mobilität. Diese müssen mit den Entlastungen aus der Strompreissenkung gegengerechnet werden, um den Nettoeffekt zu ermitteln. Nachfolgende Tabelle 13 zeigt die saldierten Energieausgaben privater Haushalte nach Einführung der Reform, differenziert nach Haushaltsgröße und Einkommensquintilen. Grundlage dafür ist eine Sonderauswertung der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (Statistisches Bundesamt 2018).

Die Auswertungen sind jeweils inklusive Mehrwertsteueränderungen und beziehen sich auf folgende Reformvarianten:

- 1-B: CO₂-Aufschlag 35 Euro/t CO₂ auf Heiz- und Kraftstoffe, Entlastung 1,6 ct/kWh auf den Strompreis
- 1-C: CO₂-Aufschlag 35 Euro/t CO₂ auf Heiz- und Kraftstoffe, Entlastung 3,55 ct/kWh auf den Strompreis
- 2-B: CO₂-Aufschlag 50 Euro/t CO₂ auf Heiz- und Kraftstoffe, Entlastung 1,6 ct/kWh auf den Strompreis
- 2-C: CO₂-Aufschlag 50 Euro/t CO₂ auf Heiz- und Kraftstoffe, Entlastung 3,55 ct/kWh auf den Strompreis
- 3-B: CO₂-Aufschlag 80 Euro/t CO₂ auf Heiz- und Kraftstoffe, Entlastung 1,6 ct/kWh auf den Strompreis
- 3-C: CO₂-Aufschlag 80 Euro/t CO₂ auf Heiz- und Kraftstoffe, Entlastung 3,55 ct/kWh auf den Strompreis

Tabelle 13: Nettoeffekt Reformvarianten nach Haushaltsgröße und Einkommensquintilen (Euro/Jahr)

Haushaltsgröße	Variante	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
1	1-B	15	38	66	89	134
	1-C	-22	-1	23	41	78
	2-B	35	67	109	144	211
	2-C	-2	29	66	96	155
	3-B	73	126	195	254	365
	3-C	37	88	153	206	309
	Grenzwert Nettoeinkommen*	11.292	16.104	21.636	29.904	(216.000)**
	Anzahl Haushalte (Tsd.)	3.204	3.205	3.205	3.204	3.206
2	1-B	63	114	145	177	210
	1-C	5	43	68	98	123
	2-B	111	187	234	281	330
	2-C	53	117	157	202	243
	3-B	207	335	411	489	571
	3-C	148	264	335	410	484
	Grenzwert Nettoeinkommen*	23.052	31.404	40.668	55.776	(216.000)**
Anzahl Haushalte (Tsd.)	2.720	2.724	2.721	2.723	2.722	
3	1-B	79	154	184	201	252
	1-C	5	72	90	104	150
	2-B	139	248	296	321	396
	2-C	65	166	202	224	294
	3-B	259	438	519	561	684
	3-C	185	356	425	465	582
	Grenzwert Nettoeinkommen*	30.936	42.276	53.088	69.192	(216.000)**
Anzahl Haushalte (Tsd.)	968	969	968	969	969	
4	1-B	134	167	198	225	256
	1-C	46	70	95	117	143
	2-B	222	272	320	360	405
	2-C	134	175	216	252	292
	3-B	399	483	562	629	703
	3-C	311	386	459	521	590
	Grenzwert Nettoeinkommen*	39.396	51.144	62.196	78.108	(216.000)**
Anzahl Haushalte (Tsd.)	715	715	717	715	716	
5 und mehr	1-B	147	184	184	245	254
	1-C	53	78	68	126	119
	2-B	243	301	304	392	410
	2-C	149	195	188	273	275
	3-B	434	534	543	686	723
	3-C	340	428	428	567	588
	Grenzwert Nettoeinkommen*	43.512	56.208	67.992	87.432	(216.000)**
Anzahl Haushalte (Tsd.)	254	255	254	253	256	

Quelle : eigene Darstellung, Datengrundlage (Statistisches Bundesamt 2018) *In der EVS ist das monatliche Haushaltsnettoeinkommen angegeben. Dieser Wert wurde mit 12 multipliziert. **Haushalte oberhalb eines monatlichen Nettoeinkommens von 18.000 Euro und mehr sind nicht erfasst.

Nettoentlastungen entstehen für Singlehaushalte in unteren Einkommensklassen in der Variante mit einem CO₂-Aufschlag von 35 Euro/t und einer Entlastung sowohl bei der EEG-Umlage als auch der Stromsteuer. Einkommensschwache Haushalte weisen im Durchschnitt einen höheren Anteil der Stromaushgaben an den gesamten Ausgaben für Energie aus als höhere Einkommensgruppen. Dies liegt auch daran, dass der Motorisierungsgrad in dieser Gruppe geringer und die Wohnflächen kleiner sind (vgl. Thomas/Flues 2015). Dies wiegt den Effekt von in der Tendenz schlechter sanierten Gebäuden bei Geringverdienern auf. Elektrische Geräte wie Kühlschrank, Waschmaschinen, Beleuchtung und bestimmte Konsumelektronik gehören dagegen relativ unabhängig vom Einkommen zur Grundausstattung von Haushalten. Mit steigenden Einkommen steigen auch die Mehrausgaben der Reform an. Hier machen sich insbesondere gestiegene Kraftstoffausgaben bemerkbar.

Insgesamt sind die Mehrbelastungen in allen Reformvarianten moderat. Selbst im „schlechtesten“ Fall – CO₂-Aufschlag von 80 Euro/t und Nettoentlastung von 1,6 ct/kWh Strom (Variante 3-B) betragen die Mehrausgaben einer vierköpfigen Familie zwischen 399 (erstes Quintil) und 703 Euro (fünftes Quintil) pro Jahr. Zum Vergleich: Das mittlere Einkommen (arithmetisches Mittel) im ersten Einkommensquintil beträgt etwa 19.700 Euro/Monat (2013), der Anteil der Mehrausgaben somit bei 2%.

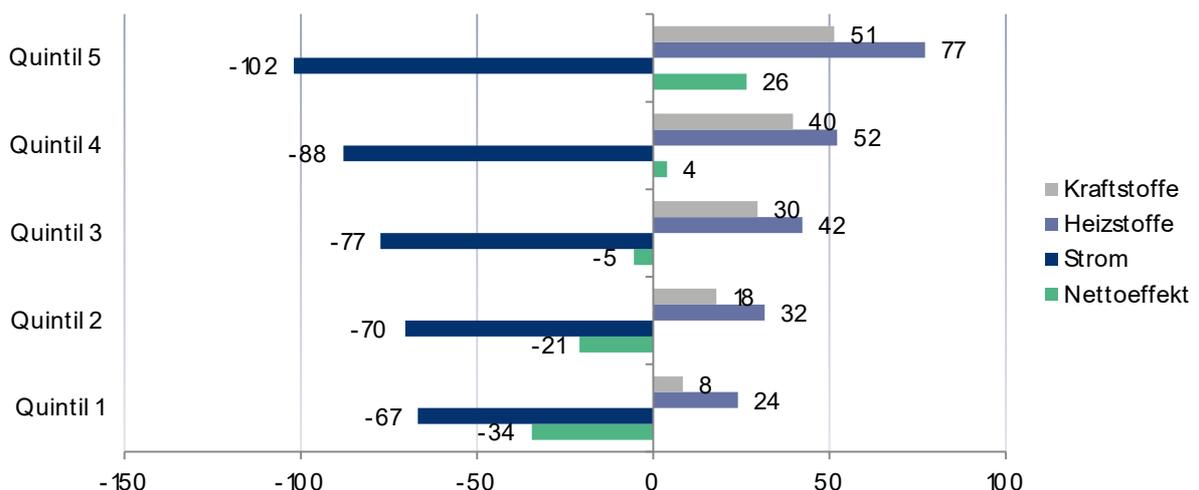
Des Weiteren wurden folgende zusätzliche Varianten betrachtet:

Nicht aufkommensneutrale Zusatzvarianten

25 Euro/tCO₂, BesAR + StromSt

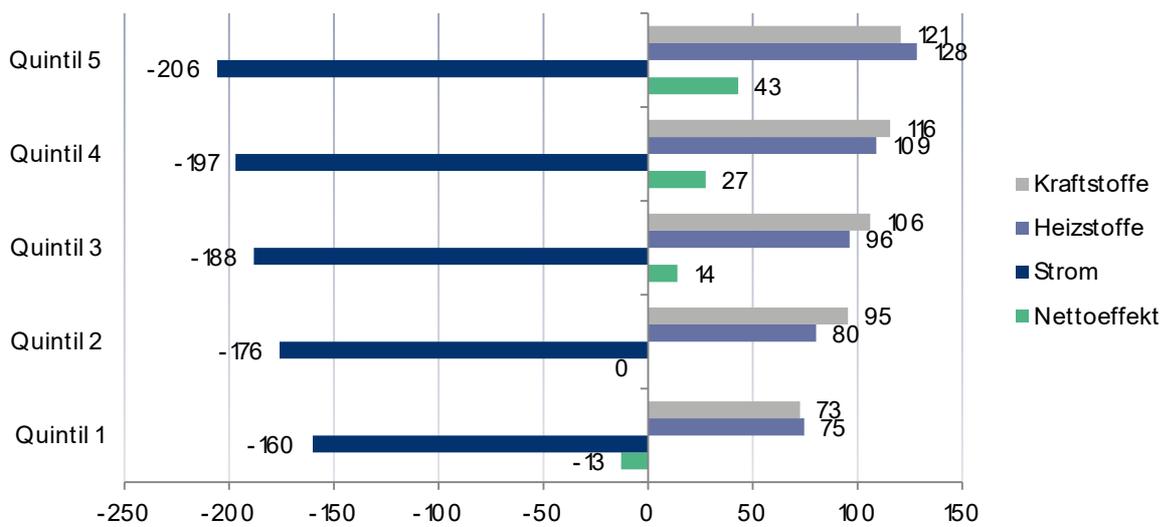
- Bei einem CO₂-Aufschlag von **25 Euro/t** steigen die Preise um ca. **0,6 ct/kWh** bei **Erdgas** und ca. **7,8 ct/l** bei **Heizöl** und **Diesel**; bei **Benzin** um ca. **6,9 ct/l**, jeweils inklusive anteiliger Mehrwertsteuererhöhung.
- Die **Steuermehereinnahmen** belaufen sich auf ca. **8,4 Mrd. Euro** pro Jahr.
- Der **Strompreis sinkt** bei einer Haushaltsfinanzierung der Besonderen Ausgleichsregel und der Absenkung der Stromsteuer um insgesamt 3,55 ct/kWh netto (**4,22 ct/kWh** inkl. Entlastung bei der Mehrwertsteuer) auf 25,60 ct/kWh. Das **Entlastungsvolumen** liegt bei ca. **11,8 Mrd. Euro** pro Jahr.
- Das **Haushaltsdefizit** dieser Variante beträgt somit ca. **3,4 Mrd. Euro** pro Jahr.
- Über alle Haushaltsgrößen hinweg werden die **untersten 20% der Haushalte entlastet**. Singlehaushalte werden bis ins dritte Einkommensquintil entlastet, bei Familien (Haushalt ab 4 Personen) mindestens die untersten 40% (vgl. Abbildung 15, Abbildung 16).

Abbildung 15: Saldo Energieausgaben jährlich (Single), 25 Euro/tCO₂



Quelle : eigene Darstellung

Abbildung 16: Saldo Energieausgaben jährlich (Familie, 4 Personen), 25 Euro/tCO₂

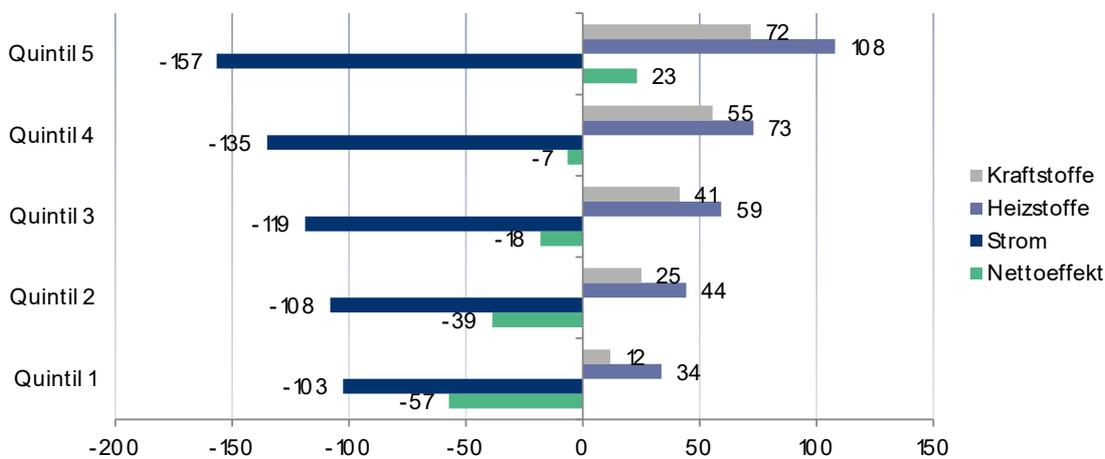


Quelle : eigene Darstellung

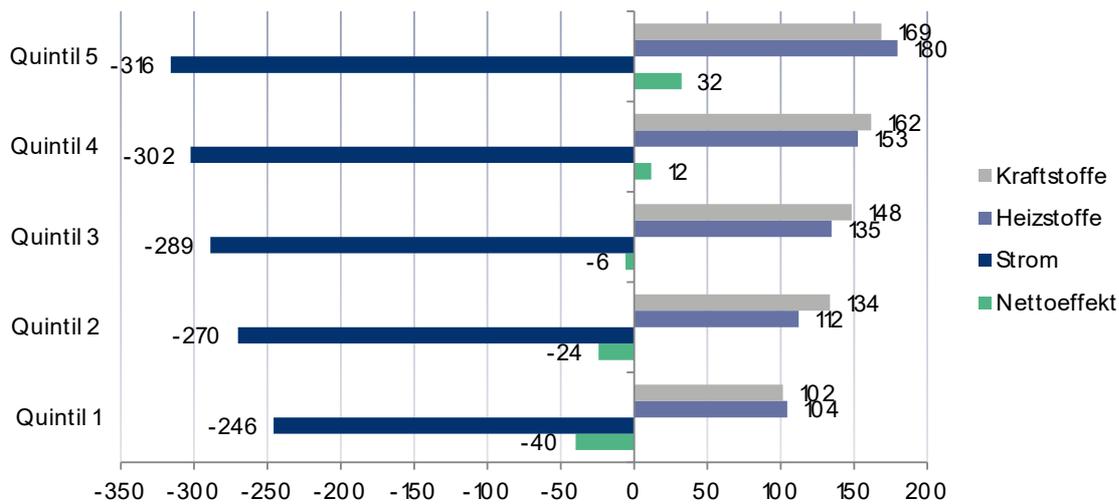
35 Euro/tCO₂, zusätzliche Senkung EEG-Umlage + StromSt

- Bei einem CO₂-Aufschlag von **35 Euro/t** steigen die Preise um ca. **0,85 ct/kWh** bei **Erdgas** und ca. **11 ct/l** bei **Heizöl** und **Diesel**; bei **Benzin** um ca. **9,5 ct/l**, jeweils inklusive anteiliger Mehrwertsteuererhöhung.
- Die **Steuermehreinnahmen** belaufen sich auf ca. **11,8 Mrd. Euro** pro Jahr.
- Die Steuermehreinnahmen werden vollständig für eine Senkung der EEG-Umlage verwendet. Dadurch sinkt die Umlage um ca. 3,5 ct/kWh. Zusätzlich wird die Stromsteuer um 1,95 ct/kWh auf EU-Mindeststeuersatz abgesenkt. Somit ergibt sich eine **Entlastung** von netto ca. 5,45 ct/kWh, brutto ca. **6,5 ct/kWh**. Das **Entlastungsvolumen** liegt bei ca. **18,4 Mrd. Euro** pro Jahr.
- Das **Haushaltsdefizit** dieser Variante beträgt somit ca. **6,6 Mrd. Euro** pro Jahr.
- Über alle Haushaltsgrößen hinweg werden **60% der Haushalte entlastet**, Singlehaushalte sogar bis ins vierte Einkommensquintil (vgl. Abbildung 17, Abbildung 18).

Abbildung 17: Saldo Energieausgaben jährlich (Single), 35 Euro/tCO₂



Quelle : eigene Darstellung

Abbildung 18: Saldo Energieausgaben jährlich (Familie, 4 Personen), 35 Euro/tCO₂

Quelle : eigene Darstellung

4.1.2 Auswirkungen auf besonders betroffene Gruppen (Pendelnde, Mieter_innen)

Ziel dieses Kapitels ist es, besonders betroffene Gruppen zu identifizieren (wer ist betroffen?), zu quantifizieren (wie viele sind betroffen?) und die Belastung bei unterschiedlichen CO₂-Preisen (wie stark sind sie betroffen?) zu ermitteln. Besonders betroffene Gruppen sind dabei solche, die kurzfristig nur geringe Möglichkeiten haben, ihr Verhalten anzupassen, d.h. auf einen CO₂-Aufschlag wie gewünscht so zu reagieren, dass emissionsärmere Handlungsoptionen genutzt werden. Als Folge können sie die Mehrkosten des CO₂-Aufschlags nur in geringerem Umfang vermeiden.

Im Bereich der privaten Haushalte wurden folgende betroffene Gruppen identifiziert:

- PkW-nutzende Fernpendler_innen mit einem täglichen einfachen Arbeitsweg von über 50 km
- Mieter_innen in unsanierten Wohnungen mit einem Heizenergieverbrauch von über 250 kWh/m² und Jahr.

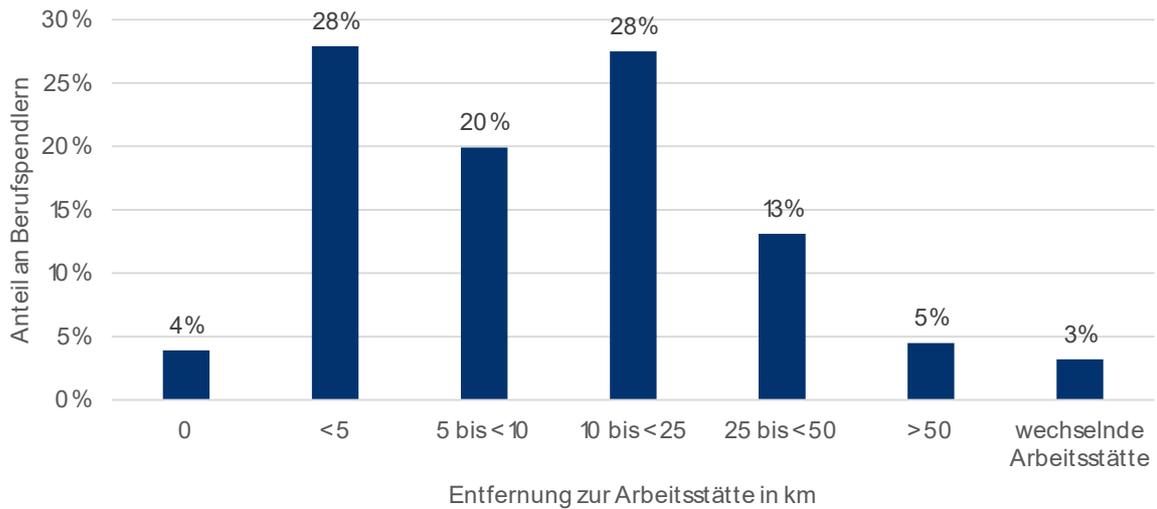
Im Folgenden werden zunächst werden einige grundlegende Daten zu beruflichen Pendeln und den Wohnverhältnissen von Mieter_innen und Eigentümer_innen vorgestellt. Anschließend werden die Auswirkungen auf typisierte Haushalte (worst-case-Szenario und mittlerer Fall) betrachtet.

Mobilität: Berufliches Pendeln

Pendler_innenanteile nach Entfernung zur Arbeitsstätte

- Pendeln aus beruflichen Gründen ist ein weit verbreitetes Phänomen. Nur 4% aller Erwerbstätigen arbeiten von zuhause, d.h. auf dem gleichen Grundstück. Dies betrifft vor allem Landwirt_innen und sonstige Selbständige. Mit der Entfernungspauschale können Pendler_innen 30 ct pro Kilometer einfache Strecke zwischen Wohn- und Arbeitsstätte als Aufwendungen bei der Einkommensteuererklärung geltend machen. Die Entfernungspauschale mindert dadurch das zu versteuernde Einkommen und senkt somit auch die Kostenbelastung von Pendler_innen.
- Bei mehr als drei von vier Erwerbstätigen (79%) beträgt die Entfernung zwischen Wohn- und Arbeitsstätte unter 25 Kilometer, mehr als die Hälfte (52%) pendelt weniger als 10 Kilometer pro Weg. (Abbildung 19).
- Der Anteil der Pendler_innen mit Pendeldistanzen von mehr als 50 Kilometern (Fernpendler_innen) liegt bei lediglich 5%.

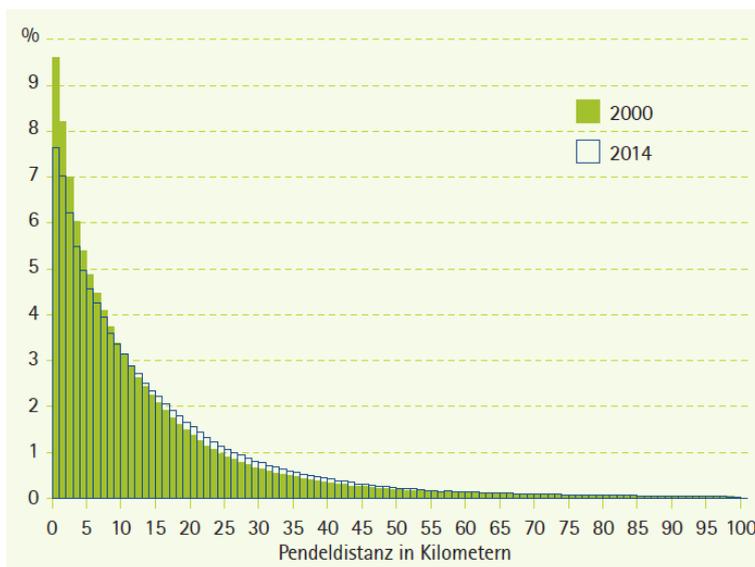
Abbildung 19: Berufspendler_innen nach Entfernung zur Arbeitsstätte



Quelle : Statistisches Bundesamt 2018b, Datengrundlage : Mikrozensus 2016

- Eine aktuelle Studie des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB 2018) auf Basis von Daten der Sozialversicherungsträger bestätigt die Ergebnisse und zeigt die « schiefe » Verteilung der Pendeldistanzen : die Anteile der Beschäftigten werden mit zunehmender Pendeldistanz rasch kleiner. Über alle Beschäftigten hinweg beträgt die mittlere Pendeldistanz (Medianwert) auf Grundlage von Daten aus dem Jahr 2014 10,5 Kilometer¹⁹.

Abbildung 20: Verteilung der Pendeldistanzen nach Anteil aller Beschäftigten in den Jahren 2000 und 2014



Quelle : IAB 2018

Genutzte Verkehrsmittel

- Das Auto ist das bevorzugte Verkehrsmittel : fast 68% der Berufspendler_innen benutzen den Pkw (Statistisches Bundesamt 2018b). Auch bei Fernpendler_innen mit Distanzen über 50 km einfache Wegstrecke ist das **Auto** das dominierende Langstreckenverkehrsmittel, der Wert liegt ebenfalls bei **68%** (infas u. a. 2018). In dieser Gruppe sinkt der Anteil des nicht-motorisierten Individualverkehrs, während die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel ansteigt.

Zeitliche Entwicklung

¹⁹ Die Pendeldistanz liegt somit etwas höher als bei den Daten des Statistischen Bundesamts, da Selbständige nicht berücksichtigt sind, die überdurchschnittlich häufig Wohn- und Arbeitsstätte auf dem gleichen Grundstück haben.

- Die durchschnittlichen Pendeldistanzen haben in den letzten Jahren zugenommen (IAB 2018). Wie sie sich in Zukunft entwickeln werden, ist jedoch ungewiss. Potentiell distanzmindernde Trends sind u.a. die zunehmende Tendenz zum Home Office, die zunehmende Verstädterung und die gute Konjunktur, die das Angebot an (wohnortnahen) Arbeitsplätzen bundesweit erhöht. Potentiell distanzerhöhend sind steigende Wohnkosten in Städten sowie die zunehmende Qualifizierung von Erwerbstätigen.

Pendeldistanz und Einkommen

- Mit zunehmender Pendeldistanz ist ein höheres Einkommen verbunden (Tabelle 14). Dies ist unabhängig von der Häufigkeit des Pendelns. Arbeitnehmer_innen mit einem höheren Einkommen pendeln über längere Distanzen als Arbeitnehmer_innen mit geringem Einkommen, egal ob sie täglich, wöchentlich oder seltener pendeln.

Tabelle 14: Zusammenhang zwischen Pendeldistanz und Einkommen

Pendeldistanz	Individuelles Bruttoeinkommen (Euro pro Monat)	Verfügbares Einkommen (äquivalenzgewichtet; Euro pro Monat)
0 km	3.745	1.922
1 – 10 km	2.736	1.535
11 – 20 km	3.169	1.559
21 – 40 km	3.651	1.738
51 – 100 km	4.145	1.906

Quelle : FFU/IZA 2016

- Der Zusammenhang zeigt sich auch bei einer Aufgliederung nach Einkommensquintilen²⁰: die tägliche Pendeldistanz liegt im ersten Einkommensquintil (unterste 20% der Einkommen) bei durchschnittlich 10,1 km täglich und steigt auf 18,3 km im fünften Quintil (oberste 20%)

²⁰ Einkommensquintile auf Grundlage Daten der SOEP-Welle 2012 (nicht auf Basis der EVS 2013 wie in den vorhergehenden Analysen)

Tabelle 15: Pendeldistanz nach Einkommensquintilen

Einkommensquartil	Durchschnittliche Pendeldistanz (mind. 1 km)		
	täglich	wöchentlich	seltener
1 (ärmste 20%)	10,1	47,1	95,1
2	13,0	141,6	134,0
3	14,4	127,3	153,4
4	16,6	129,1	164,2
5 (reichste 20%)	18,3	223,1	229,9

Quelle : FFU/IZA 2016

- Wie aus den bisherigen Erläuterungen zu vermuten, besteht auch ein Zusammenhang zwischen Pendeldistanzen, Beschäftigungsverhältnis und Qualifikation der Beschäftigten: geringfügig Beschäftigte sowie Auszubildende weisen kürzere Pendeldistanzen auf als sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, Beschäftigte ohne Berufsabschluss geringere als solche mit Berufsabschluss. Die höchsten Pendeldistanzen finden sich bei Beschäftigten mit Hochschulabschluss (Tabelle 16).

Tabelle 16: Pendeldistanz nach sozio-demografischen Merkmalen im Jahr 2014

Merkmale (durchschnittlicher Anteil der Gruppe in %)	Pendeldistanz 2014 (Median in km)
Bildung	
Ohne Abschluss (16,6)	8,8
Mit Berufsausbildung (70,2)	10,5
Mit Hochschulabschluss (12,3)	14,5
Beschäftigungsart	
sozialversicherungspflichtig (81,0)	11,3
in Ausbildung (4,6)	10,8
geringfügig beschäftigt (14,4)	6,2
Art des Wohnens	
ländlich (42,1)	13,2
städtisch (57,9)	8,8

Quelle : IAB 2018

Regionale Unterschiede

- Bewohner_innen ländlicher Regionen pendeln mit durchschnittlich 13,2 Kilometern knapp 50% weiter als Einwohner_innen von Städten (IAB 2018). Die Pendeldistanz ist dabei in kleinen Ortschaften unter 5.000 Einwohnern höher als in kleinen und mittelgroßen Städten (FFU/IZA 2016).
- In stark besiedelten Gebieten (Rhein-Ruhr-Gebiet, Metropolregion Stuttgart) sind die (Groß-)Städte aufgrund von Pendelverflechtungen zwar stark miteinander verwoben, aufgrund der relativen Nähe der Großstädte zueinander sind die Pendeldistanzen jedoch vergleichsweise kurz. Im Umland von Metropolen wie Berlin und insbesondere München, deren Arbeitsmärkte große Ausstrahlungskraft auf das Umland haben, finden sich dagegen zahlreiche Vororte mit Median-Pendeldistanzen von über 20 Kilometern. In München kommen 45% aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten aus dem Umland, in Berlin 21% (IAB 2018).

Schlussfolgerungen und Quantifizierung „Betroffene“

Höhere Ausgaben für berufliches Pendeln aufgrund von CO₂-Aufschlägen würden Erwerbstätige mit **höheren Einkommen** absolut stärker treffen, da deren Pendeldistanzen größer sind. Geringverdiener_innen arbeiten öfter in räumlicher Nähe zum Wohnort.

Betroffen sind vor allem **Pendler_innen im ländlichen Raum**, die durchschnittlich weitere Wege zur Arbeit zurücklegen müssen. Relevant im Sinne eines worst-case-szenarios ist die Gruppe der Pendelnden mit täglichen Pendeldistanzen von > 50 km einfacher Strecke. Bei aktuell ca. 44,3 Mio. Erwerbstätigen in Deutschland betrifft dies knapp 2 Mio. Personen, wovon **1,35 Mio. Personen** den Pkw für den Weg zur Arbeit nutzen. Für die Betrachtung der durchschnittlichen Auswirkungen (mittleres Szenario) sind dagegen deutlich geringere Pendeldistanzen anzusetzen. Mehr als die Hälfte aller Erwerbstätigen legt Entfernungen von max. 10 km einfache Strecke für das berufliche Pendeln zurück (s. Kapiteln 0).

Wohnen: Gebäudezustand und Eigentumsverhältnisse

Im Gegensatz zu Eigentümer_innen haben Mieter_innen nur begrenzten Einfluss auf die energetische Verbesserung ihrer Wohnung. Zentrale Handlungsoptionen wie Heizungstausch und Dämmung können nur von dem_der Eigentümer_in entschieden werden.

- Der deutsche Wohnungsmarkt ist im europäischen Vergleich durch eine vergleichsweise geringe Eigentumsquote gekennzeichnet. Die Wohneigentumsquote der Haushalte liegt in Deutschland bei 44%, d.h. 56% aller Haushalte (ca. 23,1 Mio.) leben in Mietwohnungen. Mit zunehmender Haushaltsgröße nimmt der Anteil der Mietwohnungen ab (Tabelle 17). Daher lebt die Mehrzahl der Bevölkerung (52%) in selbstgenutztem Wohneigentum, da größere Haushalte in höherem Ausmaß in den eigenen vier Wänden leben.

Tabelle 17: Haushalte im selbstgenutzten Eigenheim und Mietwohnungen nach Haushaltstyp (2014)

Haushaltsstruktur	In selbst genutztem Eigentum (%)	In Mietwohnung (%)
Insgesamt	44,0	56,0
1-Person-Haushalt	27,6	72,4
2-Personen-Haushalt	52,7	47,3
Haushalt mit 3 und mehr Personen	58,6	41,4

Quelle : eigene Darstellung nach (Statistisches Bundesamt 2019)

- Beim Wohnungsmarkt gibt es dabei große Unterschiede nach Region (Statistisches Bundesamt 2016a): Die Wohneigentumsquote ist im Saarland mit 63% am höchsten, am niedrigsten in den Stadtstaaten Hamburg (24%) und Berlin (16%). Auffallend ist die niedrige Eigentumsquote in Sachsen (32%) und Mecklenburg-Vorpommern (39%). Besonders im letzteren Fall ist dies vor dem Hintergrund einer sehr ländlich geprägten Siedlungsstruktur problematisch.
- Generell findet sich ein Zusammenhang zwischen Gemeindegröße und Wohneigentumsquote: diese nimmt mit zunehmender Gemeindegröße ab (empirica 2016).

Einkommen

- Mieter_innen verfügen im Durchschnitt über ein geringeres Haushaltseinkommen als Eigentümer_innen. Der Median des Nettoäquivalenzeinkommens²¹ liegt bei Eigentümer_innenhaushalten bei 23.361 Euro im Jahr 2015, bei Mieter_innen dagegen nur bei 17.439 Euro (Destatis 2017).
- Mit steigendem Einkommen sinkt der Anteil der Haushalte, die zur Miete wohnen. Während 86% der Haushalte mit einem Einkommen unter 900 Euro pro Monat Mieter_innen sind, liegt der Anteil in der Einkommensklasse ab 5.000 Euro bei nur noch 21% (Tabelle 18).

²¹ Gewichtetes Pro-Kopf-Einkommen, um unterschiedliche Haushaltsgrößen vergleichbar zu machen. Dabei wird dem ersten Erwachsenen im Haushalt der Faktor 1,0 zugeordnet, allen weiteren Haushaltsmitgliedern ab 14 Jahren der Faktor 0,5, Kindern unter 14 Jahren ein Faktor von 0,3.

Tabelle 18: Monatliches Haushaltsnettoeinkommen nach Eigentümer_innen und Mieter_innen (2013, Euro)

Monatliches Haushaltsnettoeinkommen (2013, Euro)	<900	900 – 1.300	1.300 – 1.500	1.500 – 2.000	2.000 – 2.600	2.600 – 3.600	3.600 – 5.000	5.000 – 18.000	insgesamt
Mieter_innen (in Tsd.)	4.228	4.459	2.149	4.253	3.251	2.666	1.249	542	22.797
Eigentümer_innen (in Tsd.)	665	1.175	903	2.318	2.989	3.910	3.027	2.057	17.044
Anteil der Haushalte, die zur Miete wohnen	86	79	70	65	52	41	29	21	57

Quelle : eigene Darstellung nach (Statistisches Bundesamt 2013)

Energieträger

- In Mieter_innenhaushalten dominiert Erdgas als Energieträger (51%), danach zu annähernd gleichen Anteilen Fernwärme (22%) und Heizöl (20%). Strom wird von etwa 4% der Mieter_innenhaushalte eingesetzt.
- Im Vergleich dazu nutzen Eigentümer_innen sehr viel stärker Heizöl (33% der Haushalte), während Fernwärme kaum zum Einsatz kommt (4%). Erdgas wird wie bei den Mieter_innenhaushalten von etwa der Hälfte der Eigentümer_innen verwendet (50%). Strom wird von etwa 4% der Eigentümer_innen eingesetzt.
- In Bezug auf die Verteilung der Energieträger auf Mieter_innen- und Eigentümer_innenhaushalte lässt sich also folgendes feststellen: Erdgas und Strom kommen etwa gleichmäßig in beiden Segmenten zum Einsatz, Heizöl wird stärker von Eigentümer_innen verwendet, Fernwärme kommt überwiegend in Mieter_innengebäuden zum Einsatz (vgl. Tabelle 19).

Tabelle 19: Überwiegend verwendete Energieart der Beheizung nach Eigentümer_innen und Mieter_innen

Überwiegend verwendete Energieart der Beheizung	Mieter_innen (in Tsd.)	Mieter_innen (in %)	Eigentümer_innen (in Tsd.)	Eigentümer_innen (in %)	Mieteranteil an Energieträgernutzung (in %)
Fernwärme	4.310	22	667	4	87
Gas	10.036	51	8.221	50	55
Elektrizität	761	4	671	4	53
Heizöl	3.942	20	5.361	33	42
Briketts, Braunkohle	65	0	91	1	42
Koks, Steinkohle	27	0	37	0	42
Holz, Holzpellets	402	2	950	6	30
Biomasse, Biogas	29	0	39	0	43
Sonnenenergie	9	0	16	0	36
Erd- und andere Umweltwärme, Abluftwärme	114	1	360	2	24
insgesamt	19.695	100	16.413	100	55

Quelle : eigene Darstellung nach (Statistisches Bundesamt 2016b)

Gebäudezustand und Energieverbrauch

- Aus den uns vorliegenden Studien lassen sich keine Aussagen zum energetischen Zustand der Gebäude nach dem Einkommen der Haushalte treffen. Im Armuts- und Reichtumsbericht der Bundesregierung wird bspw. lediglich der Gebäudezustand als Anteil der Personen, die in Haushalten leben, die den Gebäudezustand als "renovierungsbedürftig bzw. abbruchreif" beurteilen auf Basis von Daten des sozioökonomischen Panels erwähnt. Hier liegt der Anteil bei den niedrigen Einkommen mit 5,7% erwartungsgemäß am höchsten (BMAS 2013).
- Verwiesen sei hier jedoch auf die Auswertungen der Energieverbräuche in den vorhergehenden ad-hoc-Papieren auf Basis der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS). Demnach steigen die Strom- und Wärmeverbräuche mit steigendem Einkommen, der Wärmeverbrauch jedoch überproportional aufgrund der überproportional zunehmenden Wohnflächen.
- Im Heizspiegel 2018 (CO₂ online 2018) sind die durchschnittlichen Verbräuche von Wohnungen nach Energieträgern aufgeführt. Danach sind Wohnungen mit einem Verbrauch von Erdgas oder Heizöl von über 250 kWh/m²/a definiert als Wohnungen mit zu hohem Verbrauch: 90% aller Wohnungen sind besser als dieser Wert. Bezogen auf Haushalte bedeutet dies, dass 10% aller Haushalte in einer Wohnung mit zu hohem Verbrauch leben. Das sind somit etwa **4,1 Mio. Haushalte**.

Schlussfolgerungen und Definition von besonders betroffenen Haushalten

Aus den in den vorangehenden Kapiteln aufgeführten Zahlen kann geschlossen werden, dass die Gruppe der „doppelt Betroffenen“, d.h. diejenigen, die sowohl lange Arbeitswege zurücklegen als auch Mieter_innen sind, relativ klein ist. Die Gruppe Pkw-nutzender Fernpendler_innen wird auf etwa 1,35 Mio. Erwerbstätige geschätzt. Wie viele davon zur Miete wohnen lässt sich aus den vorliegenden Daten nicht ableiten. Die Mieter_innenquote nimmt jedoch mit abnehmender Gemeindegröße ab. Zudem erhöht Wohneigentum die Wahrscheinlichkeit zu pendeln und Eigentümer_innen sind seltener bereit, für ihren Arbeitsplatz umzuziehen (Siepe 2014). Nimmt man konservativ den Bundesdurchschnitt aller Mieter_innen an (48% aller Personen), so ergibt sich eine Fallzahl von etwa **650 Tsd. Pkw-nutzenden Fernpendler_innen, die in Mietwohnungen wohnen**. Nimmt man weiterhin an, dass, wie im Bundesdurchschnitt, 10% der Mietwohnungen einen sehr hohen Verbrauch haben, so ergibt sich eine Fallzahl von etwa **65 Tsd. Personen²²**. Für diese Gruppe ist das folgende worst-case-Szenario definiert und die Mehrbelastungen aus einer CO₂-Reform werden ins Verhältnis zum mittleren Einkommen nach Einkommensquintil gestellt. Wie erwähnt, gibt es jedoch einen positiven Zusammenhang zwischen Einkommen und Pendeldistanz. Insofern ist anzunehmen, dass Pendler_innen in dieser Gruppe über ein durchschnittlich höheres Einkommen verfügen als Pendler_innen mit kürzeren Arbeitswegen und somit tendenziell in den höheren Einkommensquintilen zu finden sind.

Auswirkungen auf Pendler_innen und Mieter_innen (worst-case)

Als besonders betroffene Haushalte werden hier Singlehaushalte und Familien (4 Personen) mit folgenden Merkmalen definiert:

- Durchschnittliche Wegstrecke mit PKW, beruflich: 22.000 km/a (Single, entspricht Pendeldistanz von 50 km einfacher Strecke pro Tag bei 220 Arbeitstagen), 44.000 km/a (Familie, entspricht Pendeldistanz von zwei Erwerbstätigen mit jeweils 50 km einfacher Strecke pro Tag bei 220 Arbeitstagen)
- Durchschnittliche Wegstrecke mit PKW, privat: 8.000 km/a (Single), 16.000 km/a (Familie)
- Kraftstoffverbrauch: 9 l pro 100 km, Diesel
- Wohnfläche: 60 m² (Single), 100 m² (Familie), Heizenergieverbrauch: 250 kWh/m²/a
- Stromverbrauch: 1.500 kWh/a (Single), 3.200 kWh/a (Familie)

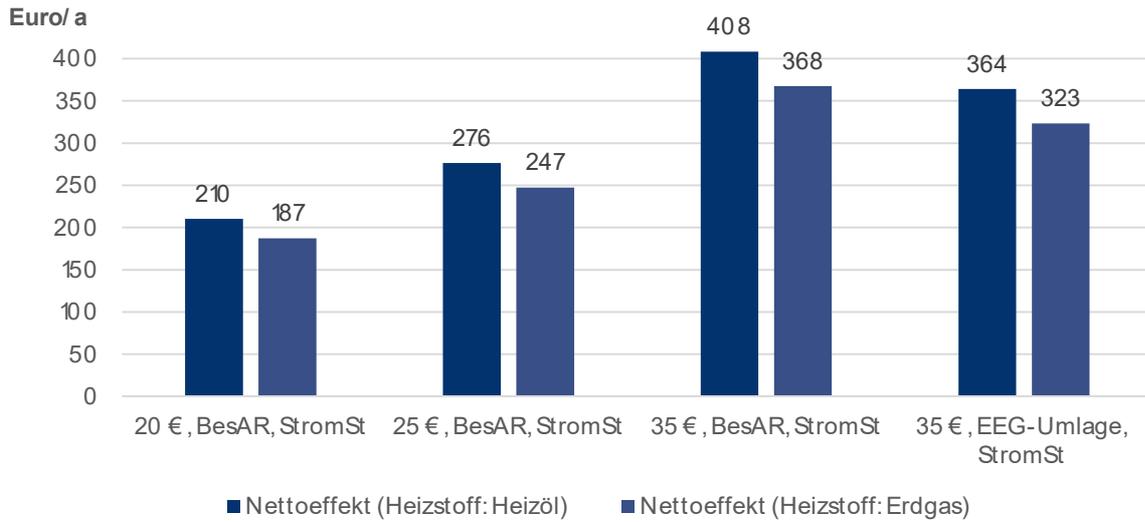
Die Annahmen sind somit bei Mobilität und Heizen bewusst am oberen Rand gewählt, um extreme Fälle aufzuzeigen.

Singlehaushalte

Abbildung 21 zeigt die **absoluten Mehrkosten** eines Singlehaushalts in Euro pro Jahr bei Umsetzung der vier definierten Varianten, differenziert nach den Energieträgern Heizöl und Erdgas bei den Heizstoffen. Die geringsten Mehrkosten entstehen in der Variante CO₂-Aufschlag von 20 Euro pro t bei Herausnahme BesAR und Senkung Stromsteuer. Sie betragen umgerechnet auf den Monat zwischen 16 und 18 Euro, abhängig vom eingesetzten Energieträger beim Heizen. Die höchsten Mehrkosten entstehen bei der aufkommensneutralen Variante mit 35 Euro. Sie liegen in diesem Fall zwischen 31 und 34 Euro pro Monat. Die stärkere Strompreissenkung (Variante 35 Euro CO₂-Aufschlag und Senkung EEG-Umlage um 3,5 ct/kWh netto und Senkung Stromsteuer um 1,95 ct/kWh) führt zu ähnlich hohen Kosten, da die Stromkosten des Haushalts nicht entscheidend für die gesamten Energiekosten sind.

²² Einschränkung ist festzustellen, dass diese Abschätzung auf statistischen Durchschnittswerten beruht. Eine genauere Analyse wäre evtl. mit Daten des Sozio-Ökonomischen Panels möglich. Diese liegen den Autoren jedoch nicht vor.

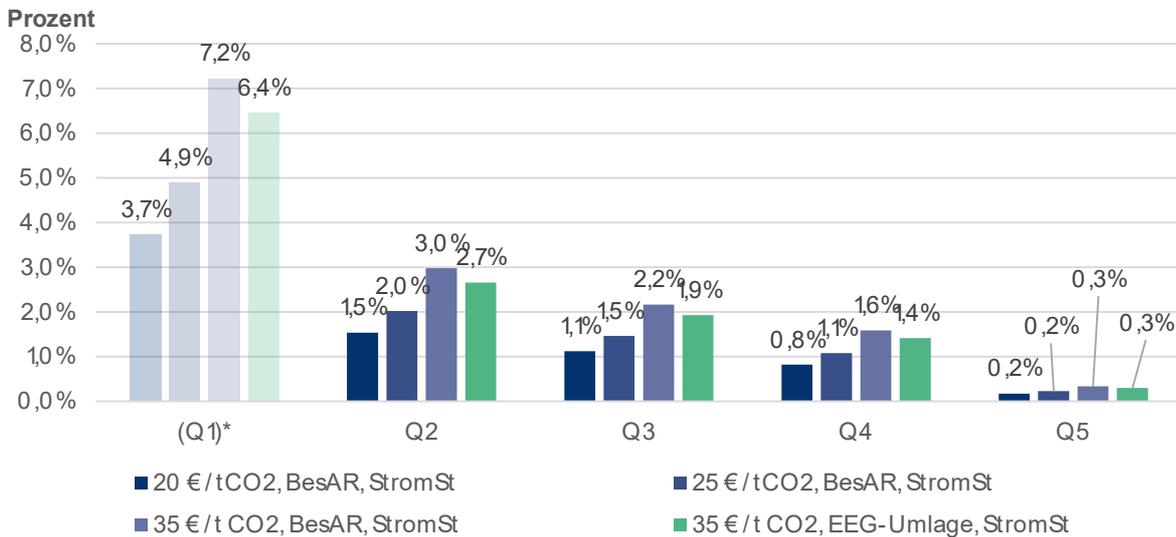
Abbildung 21: Absolute Mehrkosten durch Reformvarianten in Euro/a, worst-case, Single



Quelle : eigene Darstellung

Abbildung 22 zeigt die **relativen Mehrkosten** bezogen auf die mittleren Haushaltsnettoeinkommen nach Einkommensquintilen. Die prozentuale Belastung liegt bei maximal 3% im zweiten Quintil und sinkt mit steigendem Einkommen auf deutlich unter 1% ab. Für das erste Quintil lässt sich anhand des mittleren Einkommens (471 Euro pro Monat) keine sinnvolle Aussage treffen. Denn unterstellt wird hier tägliches Pendeln, mit einfachen Distanzen über 50 km. Das mittlere Einkommen entspricht aber nur in etwa dem einer geringfügigen Beschäftigung. Setzt man dafür den Mindestlohn an, bedeutet dies etwa 50 Stunden Arbeitszeit. Bei 21 Arbeitstagen wären das ca. 2,3 Stunden täglich. Dieser Fall wird in der Praxis nur in Einzelfällen auftreten, da der Zeit- und Kostenaufwand des Pendelns in keinem Verhältnis zum erzielten Erwerbseinkommen steht

Abbildung 22: Anteil der Mehrkosten am mittleren Haushaltsnettoeinkommen in %, worst-case, Single (Heizstoff: Heizöl)



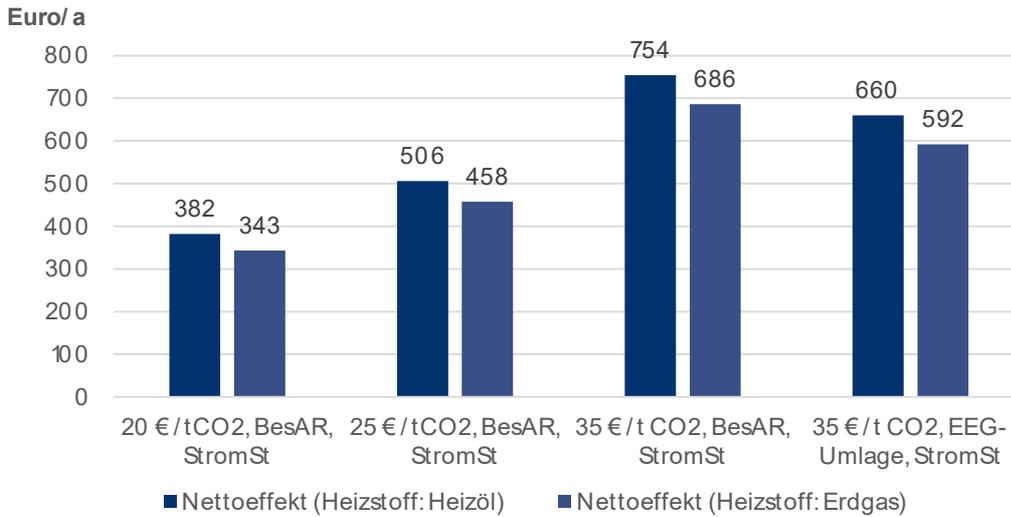
Quelle : eigene Darstellung. *Q1 : mittleres Einkommen so niedrig, dass Fall in der Praxis kaum auftreten dürfte. Denn unterstellt wird hier tägliches Pendeln, daher Annahme Vollzeitstelle. Selbst bei Mindestlohn läge Nettoeinkommen dann bei etwa 1.150 Euro.

Familien

Bei zwei Fernpendler_innen steigen die **absoluten Mehrkosten** für Kraftstoffe entsprechend proportional an. Die **absoluten Mehrkosten** für Heizstoffe erhöhen sich nicht linear, da die Wohnfläche nicht proportional zur Haushaltsgröße steigt. Die Mehrkosten liegen zwischen 343 Euro pro Jahr (29 Euro pro Monat) in der Variante CO₂-Aufschlag von 20 Euro pro t und

Herausnahme BesAR sowie Stromsteuersenkung und 754 Euro im Jahr (63 Euro pro Monat) bei einem CO₂-Aufschlag von 35 Euro pro t (Abbildung 23).

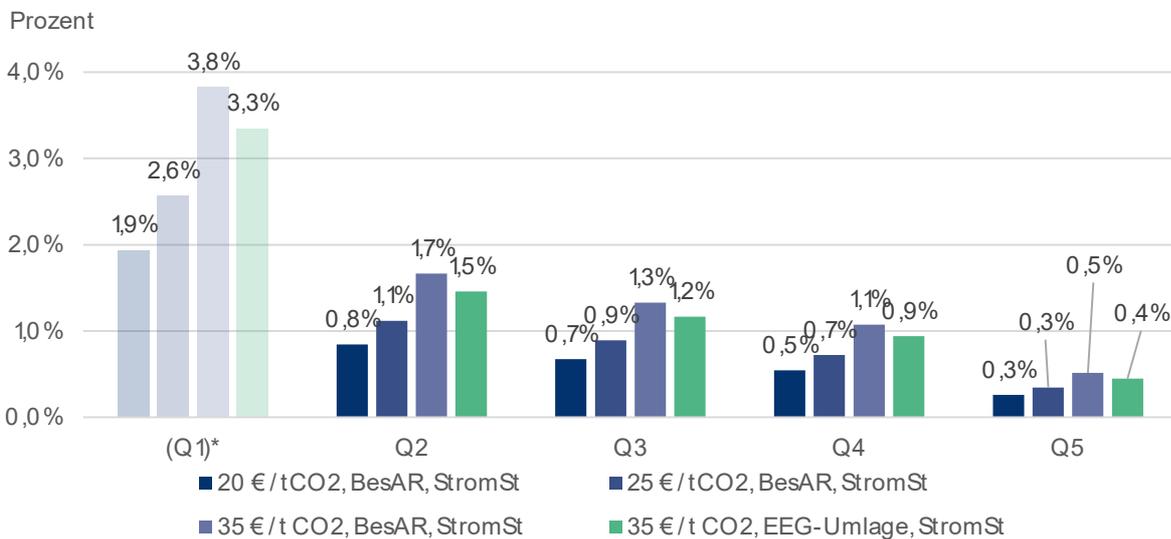
Abbildung 23: Absolute Mehrkosten durch Reformvarianten in Euro/a, worst-case, Familie



Quelle : eigene Darstellung.

Abbildung 24 zeigt für den definierten Familienhaushaltstyp die **relativen Mehrkosten** bezogen auf die mittleren Haushaltsnettoeinkommen nach Einkommensquintilen. Die prozentuale Belastung ist niedriger als bei Singlehaushalten und liegt in den Quintilen 2 bis 4 über alle Varianten hinweg bei maximal 2% und sinkt mit steigendem Einkommen auf unter 1% ab. Für das erste Quintil gilt wieder, dass hier keine sinnvolle Aussage möglich ist.

Abbildung 24: Anteil der Mehrkosten am mittleren Haushaltsnettoeinkommen in %, worst-case, Familie (Heizstoff: Heizöl)



Quelle : eigene Darstellung. *Q1 : mittleres Einkommen so niedrig, dass Fall in der Praxis kaum auftreten dürfte. Denn unterstellt wird hier tägliches Pendeln, daher Annahme Vollzeitstelle. Selbst bei Mindestlohn läge Nettoeinkommen dann bei etwa 2.300 Euro.

Auswirkungen auf Pendler_innen und Mieter_innen (mittlerer Fall)

Zusätzlich zu den oben skizzierten besonders betroffenen Haushalten (worst-case) werden im Folgenden Auswertungen für einen mittleren Fall angestellt, der die durchschnittliche Betroffenheit von Pendler_innen in Mietwohnungen besser abbildet.

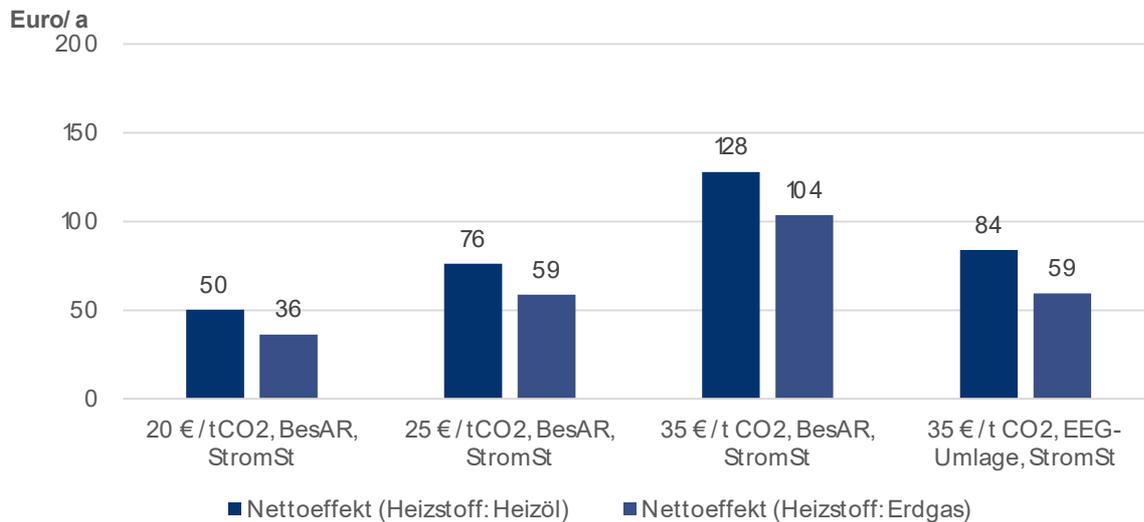
Denn mit einer Pendeldistanz von maximal 10 km einfache Strecke entspricht dies dem Arbeitsweg, den mehr als die Hälfte der Pendler_innen täglich zurücklegt (vgl. Kapitel 0). Die Haushalte weisen folgende Merkmale auf:

- Durchschnittliche Wegstrecke mit PKW, beruflich: 4.400 km/a (Single), 8.800 km/a (Familie)
- Durchschnittliche Wegstrecke mit PKW, privat: 8.000 km/a (Single), 16.000 km/a (Familie)
- Kraftstoffverbrauch: 6 l pro 100 km, Diesel
- Wohnfläche: 60 m² (Single), 100 m² (Familie), Heizenergieverbrauch: 150 kWh/m²/a
- Stromverbrauch: 1.500 kWh/a (Single), 3.200 kWh/a (Familie)

Singlehaushalte

Abbildung 25 zeigt die **absoluten Mehrkosten** eines Singlehaushalts in Euro pro Jahr bei Umsetzung der vier definierten Varianten, differenziert nach den Energieträgern Heizöl und Erdgas bei den Heizstoffen. Die geringsten Mehrkosten entstehen in der Variante CO₂-Aufschlag von 20 Euro pro t bei Herausnahme BesAR und Senkung Stromsteuer, die höchsten bei der aufkommensneutralen Variante mit 35 Euro pro t CO₂. Die stärkere Strompreissenkung (Variante 35 Euro CO₂-Aufschlag und Senkung EEG-Umlage um 3,5 ct/kWh netto und Senkung Stromsteuer um 1,95 ct/kWh) führt hier zu einem größeren Effekt, da das Verhältnis Stromverbrauch zu Heiz- und Kraftstoffverbrauch im mittleren Fall günstiger ist als im worst-case-Szenario. Die Mehrbelastungen sind insgesamt moderat und betragen selbst in der aufkommensneutralen Variante mit 35 Euro pro t CO₂ nur ca. 10 Euro im Monat.

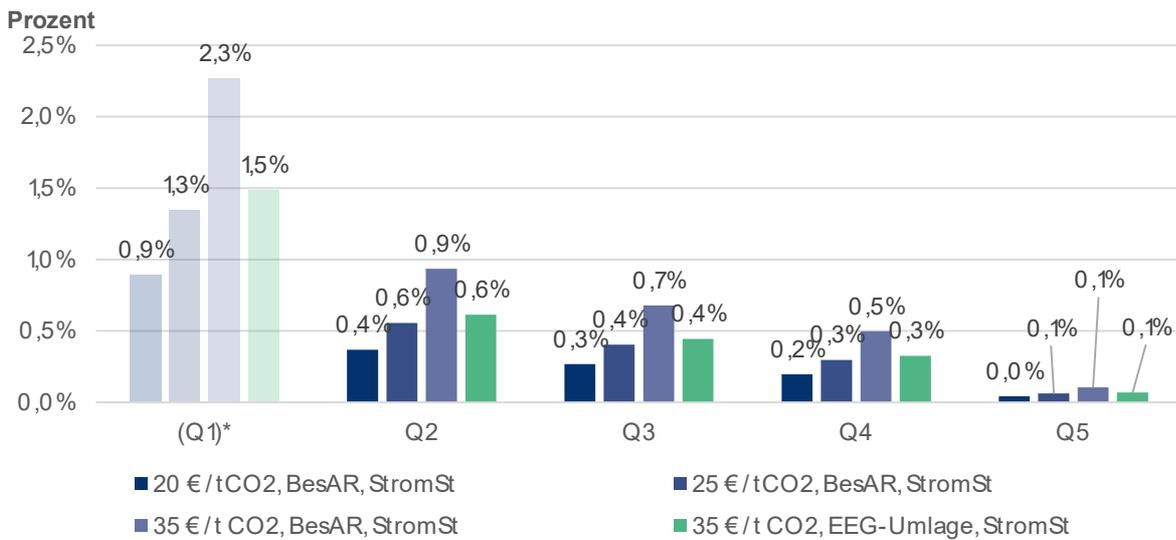
Abbildung 25: Absolute Mehrkosten durch Reformvarianten in Euro/a, mittlerer Fall, Single



Quelle : eigene Darstellung

Abbildung 26 zeigt die **relativen Mehrkosten** bezogen auf die mittleren Haushaltsnettoeinkommen nach Einkommensquintilen. Die prozentuale Belastung liegt in den aussagekräftigen Quintilen (2 bis 4) durchgängig unter 1% und meist unter 0,5%. Für das erste Quintil gelten aufgrund der angesetzten täglichen Pendelstrecken die Einschränkungen wie im vorangehenden Kapitel beschrieben.

Abbildung 26: Anteil der Mehrkosten am mittleren Haushaltsnettoeinkommen in %, mittlerer Fall, Single (Heizstoff: Heizöl)

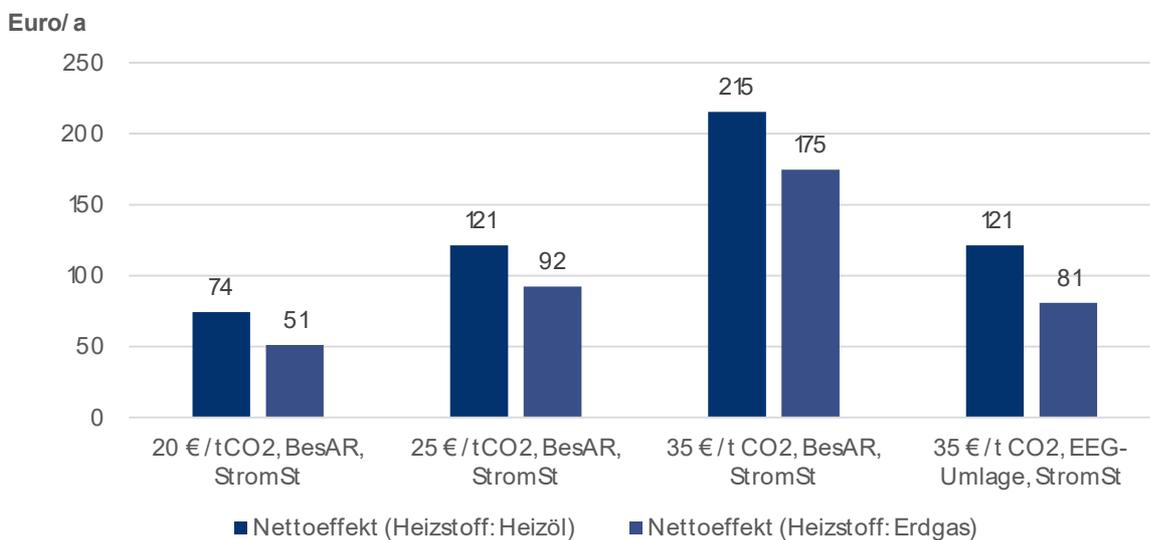


Quelle : eigene Darstellung. *Q1 : mittleres Einkommen so niedrig, dass Fall in der Praxis kaum auftreten dürfte. Denn unterstellt wird hier tägliches Pendeln, daher Annahme Vollzeitstelle. Selbst bei Mindestlohn läge Nettoeinkommen dann bei etwa 1.150 Euro.

Familien

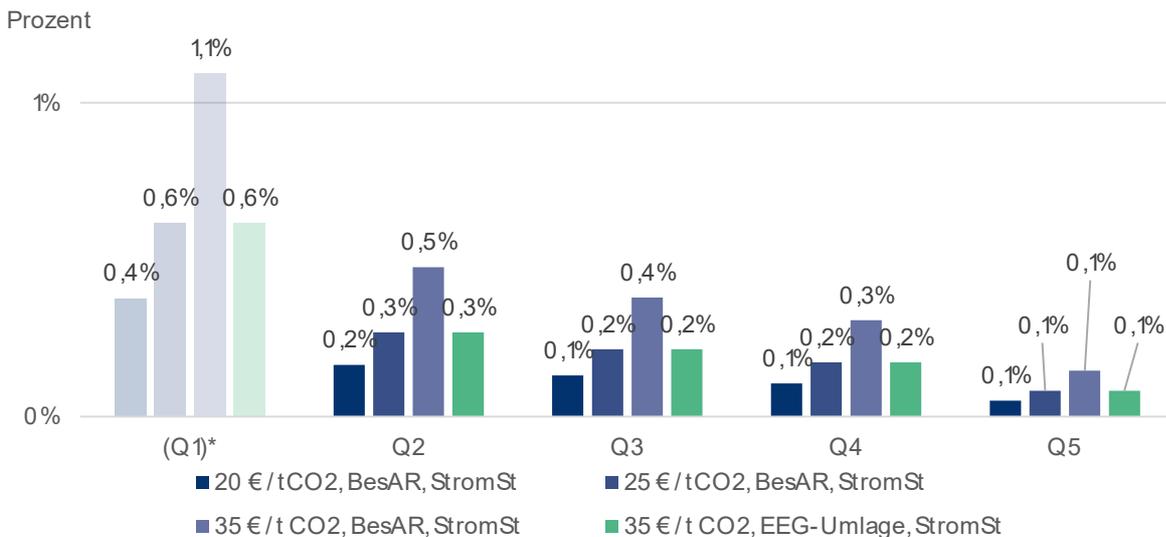
Bei zwei Pendler_innen steigen die **absoluten Mehrkosten** für Kraftstoffe entsprechend proportional an. Die Mehrkosten für Heizstoffe erhöhen sich nicht linear, da die Wohnfläche nicht proportional zur Haushaltsgröße steigt. Die Mehrkosten sind moderat und liegen zwischen 51 Euro pro Jahr in der Variante CO₂-Aufschlag von 20 Euro pro t und Herausnahme BesAR sowie Stromsteuersenkung und 215 Euro im Jahr bei einem CO₂-Aufschlag von 35 Euro pro t (Abbildung 27/Abbildung 23).

Abbildung 27: Absolute Mehrkosten durch Reformvarianten in Euro/a, mittlerer Fall, Familie



Quelle : eigene Darstellung.

Abbildung 28 zeigt für den definierten Familienhaushaltstyp die **relativen Mehrkosten** bezogen auf die mittleren Haushaltsnettoeinkommen nach Einkommensquintilen. Die prozentuale Belastung ist niedriger als bei Singlehaushalten und liegt in den Quintilen 2 bis 4 über alle Varianten hinweg bei maximal 0,5% und sinkt mit steigendem Einkommen auf nahe Null ab. Für das erste Quintil gilt wieder, dass hier keine sinnvolle Aussage möglich ist.

Abbildung 28: Anteil der Mehrkosten am mittleren Haushaltsnettoeinkommen in %, mittlerer Fall, Familie (Heizstoff: Heizöl)

Quelle : eigene Darstellung. *Q1 : mittleres Einkommen so niedrig, dass Fall in der Praxis kaum auftreten dürfte. Denn unterstellt wird hier tägliches Pendeln, daher Annahme Vollzeitstelle. Selbst bei Mindestlohn läge Nettoeinkommen dann bei etwa 2.300 Euro.

Fazit

Die Ergebnisse zeigen, dass selbst in der ungünstigen Konstellation „Fernpendeln mit Pkw über große Distanzen und Wohnen in Mietwohnungen mit sehr hohem Heizenergieverbrauch“ die Mehrbelastung in allen Reformvarianten nicht mehr als drei Prozent des mittleren Haushaltsnettoeinkommens bei Singles beträgt, bei Familien deutlich weniger. Der Unterschied zwischen der aufkommensneutralen Variante (35 Euro/t CO₂ mit Herausnahme BesAR und Absenkung Stromsteuer) und den nicht aufkommensneutralen Varianten beträgt in den Quintilen 2 bis 4 nur maximal einen Prozentpunkt. Eine gezielte Entlastung dieser besonders betroffenen Gruppe erscheint vor diesem Hintergrund sinnvoller als eine pauschal nicht-aufkommensneutrale Ausgestaltung.

Die absolute Mehrbelastung liegt selbst im ungünstigsten Fall (Familie, Heizöl, worst-case-szenario) bei nur etwa der Hälfte der Kosten, die Fernpendler_innen im Jahr 2012 alleine für den Kraftstoff Diesel entstanden sind: der Dieselpreis lag damals rund 30 ct/l höher als im Jahr 2017. Zudem bestehen selbst in diesen sehr ungünstigen Fällen Anpassungsmöglichkeiten in der kurzen Frist, zum Beispiel eine spritsparende Fahrweise, eine Zusammenlegung von Arbeits- und Freizeitwegen (z.B. Einkaufen), die Absenkung der Temperatur beim Heizen, hydraulischer Abgleich etc.

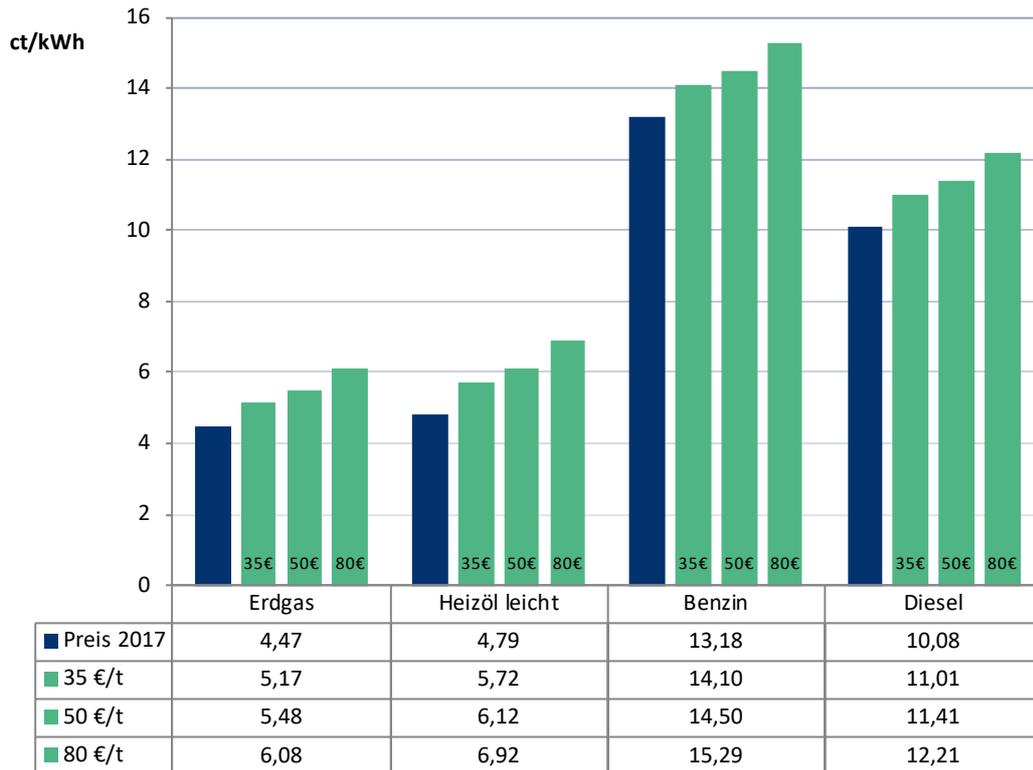
4.1.3 Auswirkungen auf den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)

Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung umfasst entsprechend der Abgrenzung der AG Energiebilanzen alle Betriebe des Handels- und Dienstleistungsbereichs, Land- und Forstwirtschaft sowie Betriebe aus dem Produzierenden und Verarbeitenden Gewerbe bis 19 Beschäftigte (vgl. Fraunhofer ISI u. a. 2014).

Auswirkungen auf Heiz- und Kraftstoffpreise

In den Endkundenpreisen für GHD sind neben der Energiesteuer die Kosten für Beschaffung und Vertrieb, bei Erdgas zusätzlich auch Netzentgelte und Konzessionsabgabe enthalten. Angenommen wird hierbei, dass keine Befreiungstatbestände bei der Energiesteuer greifen. Die Mehrwertsteuer ist im Endkundenpreis nicht enthalten. Bei einem CO₂-Aufschlag von 35 Euro/t steigen die Preise um ca. 0,7 ct/kWh bei Erdgas und ca. 9 ct/l bei Heizöl und Diesel; bei Benzin um ca. 8 ct/l. In der Variante 80 Euro/t CO₂ bei Erdgas um ca. 1,6 ct/kWh, Heizöl und Diesel ca. 21 ct/l und Benzin um ca. 18 ct/l. Abbildung 29 zeigt die resultierenden Preise für GHD-Kunden, umgerechnet in ct/kWh Primärenergie, ausgehend vom Niveau 2017.

Abbildung 29: Auswirkungen CO₂-Zuschläge auf Endkundenpreise, GHD (in ct/kWh Primärenergie)



Quelle : eigene Darstellung

Tabelle 20 zeigt die Auswirkungen auf die Endkundenpreise und die prozentualen Steigerungen bei den drei Varianten. Die prozentuale Erhöhung bewegt sich beim Erdgas zwischen 16 und 36%, bei den Mineralölen entsprechend den Endkundenpreisen für private Haushalte: Heizöl zwischen 19 und 45%, Diesel zwischen 9 und 21% und Benzin zwischen 7 und 16%.

Tabelle 20: Auswirkungen CO₂-Zuschläge auf Endkundenpreise, GHD (in %)

CO ₂ -Aufschlag	Erdgas		Heizöl leicht*		Diesel		Benzin**	
	ct/kWh	%	ct/l	%	ct/l	%	ct/l	%
Ø 2017	4,47	-	47,92	-	99,17	-	115,33	-
35 Euro/t	5,17	16	57,25	19	108,35	9	123,39	7
50 Euro/t	5,48	23	61,25	28	112,29	13	126,85	10
80 Euro/t	6,08	36	69,25	45	120,16	21	133,75	16

Quelle: eigene Darstellung *Heizöl leicht : verwendet wurde der durchschnittliche Haushaltspreis ohne MWSt. Mit zunehmender Abnahmemenge sind Preisnachlässe wahrscheinlich. Die Preise variieren ebenso je nach Bundesland. **Superbenzin

Abschätzung bis 2030

Die Abschätzung der Energiepreise für den Sektor GHD erfolgt analog zur angenommenen Energiepreisentwicklung für den Sektor private Haushalte, nur ohne Mehrwertsteuer.

Tabelle 21: Entwicklung Energiepreise für GHD bis 2030

Endkundenpreis		2020	2025	2030
Erdgas ct/kWh	Referenz	5,71	5,99	6,29
	35 Euro/t CO ₂	6,42	6,70	6,99
	50 Euro/t CO ₂	6,72	7,00	7,29
	80 Euro/t CO ₂	7,33	7,61	7,90
Heizöl leicht ct/l	Referenz	65,29	72,02	78,32
	35 Euro/t CO ₂	74,62	81,34	87,66
	50 Euro/t CO ₂	78,62	85,35	91,66
	80 Euro/t CO ₂	86,62	93,34	99,66
Diesel ct/l	Referenz	103,53	110,59	117,23
	35 Euro/t CO ₂	112,69	119,75	126,39
	50 Euro/t CO ₂	116,55	123,70	130,34
	80 Euro/t CO ₂	124,45	131,51	138,15
Benzin ct/l	Referenz	147,56	156,22	164,37
	35 Euro/t CO ₂	155,55	164,29	172,35
	50 Euro/t CO ₂	159,08	167,73	175,80
	80 Euro/t CO ₂	165,97	174,62	182,69

Quelle : eigene Darstellung

Auswirkungen auf Strompreise

Den Preissteigerungen bei den Heiz- und Kraftstoffen stehen Entlastungen bei den Strompreisen gegenüber. Im Folgenden sind die Änderungen für GHD-Betriebe dargestellt, die voll EEG-umlagepflichtig sowie voll stromsteuerpflichtig sind:

- Fall A (Referenz): Der durchschnittliche Strompreis für GHD betrug 2017 **21,69 ct/kWh**.
- Fall B: Der Strompreis sinkt bei einer Herausnahme der Besonderen Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage für voll umlagepflichtige Betriebe um rund 1,6 ct/kWh netto auf **20,09 ct/kWh**.
- Fall C: Der Strompreis sinkt bei einer Herausnahme der Besonderen Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage und der Absenkung der Stromsteuer um insgesamt 3,55 ct/kWh netto auf **18,14 ct/kWh**.

Abschätzung bis 2030

Die Entwicklung der nominalen Strompreise zeigt Tabelle 22. Demnach steigen die Endkundenpreise für GHD bei Beibehaltung von Besonderer Ausgleichsregelung und Stromsteuer im Jahr 2025 auf 27,88 ct/kWh an und sinken bis 2030 auf 27,60 ct/kWh ab. Demgegenüber liegen die Strompreise in den Reformvarianten B und C um 1,77 ct/kWh bzw. 3,72 ct/kWh im Jahr 2020 niedriger. Im Jahr 2025 beträgt die Differenz 2,36 ct/kWh bzw. 4,31 ct/kWh, im Jahr 2030 aufgrund der rückläufigen EEG-Umlage nur noch 1,87 ct/kWh im Fall B und 3,82 ct/kWh im Fall C.

Tabelle 22: Entwicklung Strompreise für GHD bis 2030

Endkundenpreis		Fall A (Referenz)	Fall B	Fall C
2020	ct/kWh	24,52	22,75	20,80
2025	ct/kWh	27,88	25,52	23,57
2030	ct/kWh	27,60	25,73	23,78

Quelle : eigene Darstellung Energy Brainpool

Für die **Stromkosten** lässt sich eine Abschätzung der Entlastung auf Grundlage der Abnahmefälle des Monitoringberichts 2017 der Bundesnetzagentur vornehmen (BNetzA/BKartA 2017). Für Gewerbekunden ist hier auf Basis von Lieferantenangaben ein Preisniveau von 21,7 ct/kWh (s.o.) ohne Umsatzsteuer ermittelt worden. Für die Jahre 2020, 2025 und 2030 ergeben sich die in Tabelle 23 dargestellten nominalen Kostenentwicklungen bei Beschaffung, Vertrieb und Marge, EEG-Umlage und Stromsteuer. Im Jahr 2020 können GHD-Unternehmen im Abnahmefall 50 MWh/a demnach knapp 890 Euro pro Jahr durch

eine reduzierte EEG-Umlage einsparen (Fall B), im Jahr 2025 sogar rund 1.180 Euro. Im Jahr 2030 sinkt die nominale Einsparung aufgrund des geringeren Niveaus der Besonderen Ausgleichsregelung auf dann ca. 935 Euro. Wird zusätzlich die Stromsteuer abgesenkt, ergibt sich eine Einsparung um weitere 975 Euro pro Jahr.

Tabelle 23: Entwicklung Strompreisbestandteile, Abnahmefall 50 MWh/Jahr (Euro/Jahr)

	Gewerbe	A	B	C
2020	Beschaffung, Vertrieb und Marge	3.223	3.223	3.223
	EEG-Umlage	3.863	2.975	2.975
	Stromsteuer	1.025	1.025	50
2025	Beschaffung, Vertrieb und Marge	3.848	3.848	3.848
	EEG-Umlage	4.596	3.415	3.415
	Stromsteuer	1.025	1.025	50
2030	Beschaffung, Vertrieb und Marge	4.315	4.315	4.315
	EEG-Umlage	3.645	2.709	2.709
	Stromsteuer	1.025	1.025	50

Quelle : eigene Darstellung Energy Brainpool

Be- und Entlastung nach Abnahmefällen

Der Sektor GHD ist sehr heterogen und umfasst z.B. den Einzelhandel, Logistik, Banken und Versicherungen, kleine Baubetriebe etc. Während beispielsweise für den Einzelhandel insbesondere Stromkosten relevant sind, da Beleuchtung und Kühlung den Großteil des Endenergiebedarfs ausmachen, ist im Logistikbereich der Kraftstoffbedarf eine entscheidende Größe. Bei Branchen, die überwiegend auf Büroarbeit beruhen, wie Banken und Versicherungen, fällt dagegen auch die Raumwärme ins Gewicht.

Auf Grundlage von (Ecofys 2016) erfolgt eine erste Abschätzung auf Basis statistischer Daten für einen durchschnittlichen Betrieb im Sektor GHD mit 20 Beschäftigten²³ mit folgenden Verbrauchswerten:

Tabelle 24: Annahmen zu Energieverbräuchen GHD

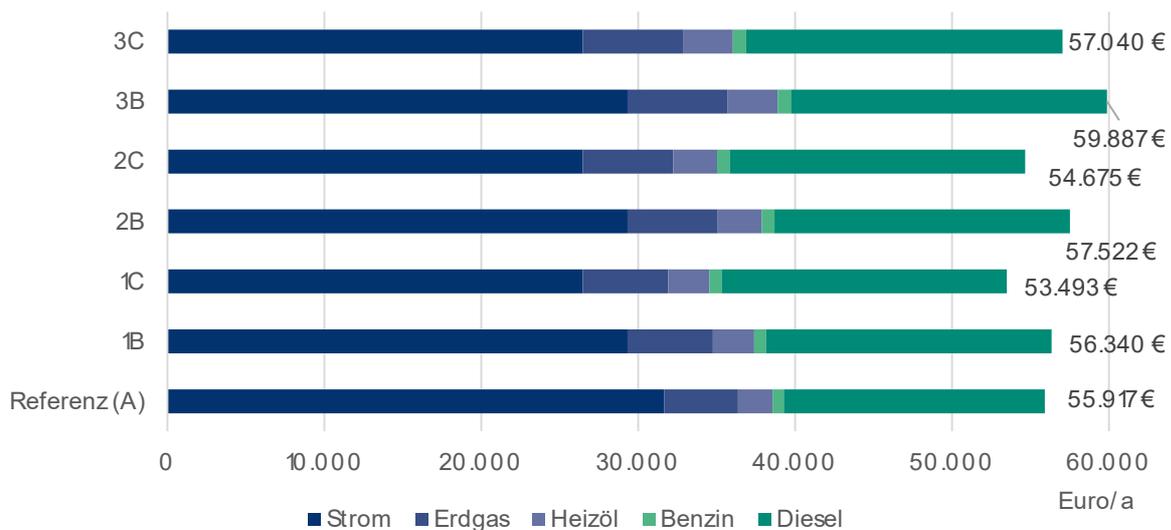
Strom	Erdgas	Heizöl	Benzin	Diesel
146 MWh	105 MWh	4.587 l	627 l	16.774 l

Quelle : eigene Darstellung nach Ecofys 2016

Die Auswirkungen auf die Energiekosten je nach Reformvariante zeigt Abbildung 30. Bei einer alleinigen Herausnahme der BesAR aus der EEG-Umlagefinanzierung (Fall B) entstehen in allen drei CO₂-Preisvarianten Mehrkosten. Sie liegen zwischen ca. 420 Euro bei einem CO₂-Aufschlag von 35 Euro/t (Variante 1B) und knapp 3.970 Euro bei einem CO₂-Aufschlag von 80 Euro/t (Variante 3B). Prozentual liegen die Mehrkosten damit zwischen unter 1% und maximal ca. 7% der bisherigen Energiekosten. Wird zusätzlich die Stromsteuer abgesenkt (Fall C), entstehen bei CO₂-Zuschlägen von 35 Euro/t und 50 Euro/t dagegen **Entlastungen** in Höhe von ca. **2.420** (Variante 1C) bzw. **1.240 Euro pro Jahr** (Variante 2C). Bei einem CO₂-Aufschlag von 80 Euro/t entstehen auch im Fall C (BesAR+ Stromsteuer) Mehrkosten. Diese betragen etwa 1.120 Euro pro Jahr (Variante 3C), ein Plus von ca. 2%.

²³ Die statistischen Werte des Sektors für Erdgas, Heizöl und Strom werden durch die Zahl der Beschäftigten dividiert und anschließend mit dem Faktor 20 multipliziert. Benzin- und Dieserverbrauch werden als Differenz zwischen dem Gesamtverbrauch für Kraftstoffe abzüglich der Verbräuche von Haushalten ermittelt (vgl. Ecofys 2016).

Abbildung 30: Auswirkung Reformvarianten auf Energiekosten GHD (Euro/Jahr)



Quelle : eigene Darstellung

Für eine genauere Abbildung der Heterogenität des Sektors GHD erscheint es sinnvoll, Musterunternehmen aus den o.g. Bereichen zu definieren, damit die Be- und Entlastungen je nach Branche spezifischer dargestellt werden können.

4.1.4 Auswirkungen auf die Industrie

Auswirkungen auf Heiz- und Kraftstoffpreise

Bei den Heiz- und Kraftstoffen wird angenommen, dass die geltenden Ausnahmeregelungen fortbestehen, so dass keine Energiepreisänderungen für Wärme und Verkehr durch das Instrument wirksam werden. Dementsprechend sind auch keine Einsparungen bei Energieverbrauch und CO₂-Emissionen durch die CO₂-Zuschläge im Sektor Industrie verbucht (vgl. Kapitel 2). In der Praxis treten bei Übertragung der Ausnahmeregelungen auf die neuen Energiesteuersätze jedoch kleinere Verschiebungen auf, da bei Inanspruchnahme des Spitzenausgleichs (§55 EnergieStG) die Mehrbelastungen aus der Ökosteuerreform mit den Entlastungen bei den Rentenversicherungsbeiträgen verrechnet werden, Selbstbehalte greifen und zudem nur 90% der Belastungen entlastungsfähig sind. Dies wird in Kapitel 4.1.4 exemplarisch für einen im Informationsblatt zur Berechnung der Entlastung nach §10 des StromStG und §55 des EnergieStG²⁴, Antragsjahr 2017, dargestellten Abnahmefall aufgezeigt.

Auswirkungen auf Strompreise

Für die Strompreise der Industrie wurde eine Abschätzung vorgenommen, da die Industrie einen kleinen Anteil der EEG-Umlage finanziert, der von einer Herausnahme der BesAR aus der EEG-Umlage und Finanzierung aus dem Bundeshaushalt profitiert.

²⁴ <https://www.formulare-bfinv.de>, Formular 1451 (20917)

- Fall A (Referenz): Der durchschnittliche Strompreis für die Industrie betrug 2017 **7,00 ct/kWh**, der Beschaffungsanteil davon beträgt 3,41 ct/kWh.
- Fall B: Der Strompreis sinkt bei einer Herausnahme der Besonderen Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage leicht auf **6,76 ct/kWh, da nicht der komplette Stromverbrauch privilegiert ist.**
- Fall C: Der Strompreis sinkt wie in Fall B auf **6,76 ct/kWh, da für die Stromsteuer eine vollständige Befreiung angenommen wird**, d.h. eine Absenkung wirkt sich in dieser Verbrauchergruppe nicht weiter strompreissenkend aus.

Abschätzung bis 2030

Die Ergebnisse bis 2030 zeigt Tabelle 25. In der Referenzentwicklung steigen die nominalen Strompreise für die Industrie im Jahr 2020 auf 8,46 ct/kWh an. Der Strompreisanstieg setzt sich in den Folgejahren fort. Die Strompreise ändern sich in der Abschätzung für die beiden strompreissenkenden Maßnahmen (Besondere Ausgleichsregelung aus Bundeshaushalt, Fall B; zusätzlich Absenkung Stromsteuer auf EU-Mindestniveau, Fall C) in der Industrie nur wenig. Dies liegt daran, dass die Industrie bereits Befreiungen in Anspruch nimmt, die fortbestehen. Die EEG-Umlage ist mit einem reduzierten Satz von 15% eingerechnet; dieser verringert sich entsprechend, wenn die EEG-Umlage durch Herausnahme der BesAR insgesamt niedriger wird. Für die Stromsteuer wird eine vollständige Befreiung aufgrund des §9a StromSt (Befreiung für bestimmte Prozesse und Verfahren) angenommen. In der Praxis ist die Stromsteuerbelastung je Unternehmen unterschiedlich je nach Inanspruchnahme der verschiedenen Begünstigungen im Stromsteuergesetz.

Tabelle 25: Entwicklung Strompreise Industrie bis 2030

Endkundenpreis		Fall A (Referenz)	Fall B	Fall C
2020	ct/kWh	8,46	8,19	8,19
2025	ct/kWh	9,95	9,60	9,60
2030	ct/kWh	10,65	10,37	10,37

Quelle : eigene Darstellung Energy Brainpool

Für die **Stromkosten** erfolgt eine Abschätzung der Entlastung erneut auf Grundlage der Abnahmefälle des Monitoringberichts 2017 der Bundesnetzagentur (BNetzA/BKartA 2017). Für Industriekunden ist hier auf Basis von Lieferantenangaben ein Preisniveau von 7,00 ct/kWh (s.o.) ohne Umsatzsteuer ermittelt worden. Für die Jahre 2020, 2025 und 2030 ergeben sich in Tabelle 26 dargestellten nominalen Kostenentwicklungen bei Beschaffung, Vertrieb und Marge sowie EEG-Umlage. Im Jahr 2020 können Industrieunternehmen im Abnahmefall 24 GWh/a demnach rund 79.000 Euro pro Jahr durch eine reduzierte EEG-Umlage einsparen, im Jahr 2025 sogar um rund 105.000 Euro. Im Jahr 2030 sinkt die nominale Einsparung aufgrund des geringeren Niveaus der Besonderen Ausgleichsregelung auf dann ca. 83.000 Euro.

Tabelle 26: Entwicklung Strompreisbestandteile, Abnahmefall 24 GhW/Jahr (Euro/Jahr)

	Gewerbe	A	B	C
2020	Beschaffung, Vertrieb und Marge	1.109.241	1.109.241	1.109.241
	EEG-Umlage	343.830	264.768	264.768
2025	Beschaffung, Vertrieb und Marge	1.365.885	1.365.885	1.365.885
	EEG-Umlage	409.013	303.911	303.911
2030	Beschaffung, Vertrieb und Marge	1.548.645	1.548.645	1.548.645
	EEG-Umlage	324.375	241.067	241.067

Quelle : eigene Darstellung Energy Brainpool

Be- und Entlastung nach Abnahmefällen

Wie in Kapitel 4.1.3 erläutert, führt der Zoll Beispielrechnungen an, mit der die Strom- und Energiesteuerentlastungen aufgrund des Spitzenausgleichs (§10 StromStG und §55 EnergieStG) ermittelt werden können. Nachfolgend werden die Veränderungen bei einem CO₂-Aufschlag von 35 Euro/tCO₂ ohne Stromsteuersenkung (Fall 1B) für folgendes Beispiel aufgezeigt:

„Ein Unternehmen des Produzierenden Gewerbes entnimmt im Kalenderjahr 2017 (Abrechnungszeitraum) insgesamt 4.000 Megawattstunden (MWh) Strom. Im gleichen Zeitraum verheizt das Unternehmen 450.000 l leichtes Heizöl und 60.000 MWh Erdgas zu betrieblichen Zwecken. Die Energieerzeugnisse wurden nach § 2 Abs. 3 Satz 1 EnergieStG versteuert bezo-

gen. Die weiteren Voraussetzungen für eine Steuerentlastung liegen vor. Bei einem rentenversicherungspflichtigen Arbeitsentgelt (Beitragsbemessungsgrundlage) von 17 Mio. Euro und einem Beitragssatz von 18,7% (Arbeitgeberanteil 9,35%) hat das Unternehmen für das Jahr 2017 als Arbeitgeberanteil 1.589.500 Euro in die allgemeine Rentenversicherung eingezahlt.“

1. Entlastung von der Stromsteuer nach § 10 StromStG

Berechnung der Entlastung vor Vergleich mit dem Höchstbetrag:

	Einheit	Referenz	1B
Stromsteuerbelastung (4.000 MWh x 20,50 Euro/MWh)	Euro	82.000,00	82.000,00
abzgl. Minderungsbetrag nach § 10 Abs. 1 Satz 1 StromStG	Euro	-1.000,00	-1.000,00
abzgl. mögliche Entlastung nach § 9b StromStG (§ 10 Abs. 1 Satz 2 StromStG)	Euro	-20.700,00	-20.700,00
Stromsteuer nach § 10 Abs. 1 StromStG	Euro	60.730,00	60.730,00
davon 90% (Entlastung vor Vergleich mit dem Höchstbetrag)	Euro	54.657,00	54.657,00

Eine Entlastung wird tatsächlich aber nur in Höhe des in § 10 Abs. 2 StromStG definierten Höchstbetrags gewährt.

Berechnung des Höchstbetrags:

	Einheit	Referenz	1B
Stromsteuer nach § 10 Abs. 1 StromStG	Euro	60.730,00	60.730,00
abzgl. Unterschiedsbetrag in der Rentenversicherung ²⁵	Euro	-136.000,00	-136.000,00
Zwischensumme (nicht negativ)	Euro	0,00	0,00
davon 90% (Höchstbetrag)	Euro	0,00	0,00

Der Höchstbetrag beträgt 0,00 Euro. Eine Entlastung wird daher nicht gewährt.

2. Entlastung von der Energiesteuer nach § 55 EnergieStG

Berechnung der Entlastung vor Vergleich mit dem Höchstbetrag:

	Einheit	Referenz	1B
Berechnung des Steueranteils nach § 55 Abs. 3 EnergieStG			
- Leichtes Heizöl: 450.000 l x Ref: 5,11 EUR/1.000 l; 1B: 75,10 EUR/1.000l ²⁶	Euro	2.299,50	33.794,72
- Erdgas: 60.000 MWh x Ref: 2,28 EUR/MWh; 1B: 7,57 EUR/MWh	Euro	136.800,00	454.075,79
Zwischensumme	Euro	139.099,50	487.870,51
abzgl. Minderungsbetrag nach § 55 Abs. 3 EnergieStG	Euro	-750,00	-750,00
Steueranteil nach § 55 Abs. 3 EnergieStG	Euro	138.349,50	487.120,51
davon 90% (Entlastung vor Vergleich mit dem Höchstbetrag)	Euro	124.514,55	438.408,46

Die Entlastung von der Energiesteuer wird nur gewährt, wenn sie den in § 55 Abs. 2 EnergieStG definierten Höchstbetrag nicht überschreitet.

²⁵ Zur Herleitung des Unterschiedsbetrags in der Rentenversicherung siehe Informationsblatt, Seite 3

²⁶ Die Steueranteile des §55 (3) EnergieStG beziehen sich auf den Ökosteueranteil nach Abzug der allgemeinen Steuervergünstigung von 25%. Im Fall 1B sind bei den Steueranteilen auch die zusätzlichen Belastungen durch den CO₂-Aufschlag berücksichtigt.

Berechnung des Höchstbetrags nach § 55 Abs. 2 Satz 1 und 2 EnergieStG:

	Einheit	Referenz	1B
Steueranteil nach § 55 Abs. 3 EnergieStG	Euro	138.349,50	487.120,51
zuzüglich Stromsteuer nach § 10 Abs. 1 StromStG	Euro	60.730,00	60.730,00
Summe	Euro	199.079,50	547.850,51
abzgl. Unterschiedsbetrag in der Rentenversicherung	Euro	- 136.000,00	- 136.000,00
Zwischensumme	Euro	63.079,50	411.850,51
davon 90% (Höchstbetrag)	Euro	56.771,55	370.665,46

Die Entlastung von der Energiesteuer beträgt 56.771,55 Euro im Referenzfall (geltende Energiesteuersätze) und 370.665,46 Euro im Fall 1B (CO₂-Aufschlag von 35 Euro/t).

3. Saldo (gezahlte Steuern vs. Erhaltene Entlastung)

	Einheit	Referenz	1B
Stromsteuer	Euro	82.000	82.000
Heizöl leicht	Euro	27.607,50	69.596,72
Erdgas	Euro	330.000,00	752.875,79
Zwischensumme	Euro	439.607,50	904.472,51
Stromsteuerentlastung §9 b StromStG (nach Selbstbehalt), 25%	Euro	20.270,00	20.270,00
Steuerentlastung §54 EnergieStG, 25%	Euro	89.453,00	205.547,00
Spitzenausgleich §55 EnergieStG	Euro	56.771,55	370.665,46
Netto-Steuerzahlung	Euro	273.112,95	307.990,05

Im Fall 1B liegt die Nettosteuerzahlung mit 307.990,05 Euro um 34.877,10 Euro höher (+ 12,8%) als im Referenzfall.

4.1.5 Auswirkungen CO₂-Preis-Reformvarianten auf typisierte Unternehmen

Im Folgenden werden die Stromkosten sowie die Kosten für Heiz- und Kraftstoffe (sofern Daten verfügbar waren) in ct/kWh und die Gesamtbelastung in Euro pro Jahr der CO₂-Reformvarianten für folgende typisierte Unternehmen aus dem Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie der Industrie berechnet:

- Bank-/Versicherungsfiliale, 10-15 Beschäftigte, wärmelastig
- Logistikunternehmen, 10 Beschäftigte, mobilitätslastig, Verbrennungsmotor
- Bäckerei mit Backstube, 15-20 Beschäftigte, stromlastig
- Automobilhersteller, Durchschnittswert für Branche, stromlastig
- Chemiefabrik, Durchschnittswert für Branche, strom- und brennstofflastig
- Stahlerzeuger, Durchschnittswert für Branche, stromlastig

Für die Stromkosten erfolgt zudem eine Abschätzung für die Jahre 2020, 2025 und 2030 unter Berücksichtigung der verschiedenen Entlastungsvarianten (siehe Kapitel 2.2).

Endkundenpreise Heiz- und Kraftstoffe

Für **Heiz- und Kraftstoffe** werden für die Berechnung Endkundenpreise (2017) verwendet. Diese stammen aus den BMWi Energiedaten (BMWi 2018). Dort sind Endkundenpreise für verschiedene Verbrauchergruppen unter Berücksichtigung möglicher Vergünstigungen, allerdings ohne weitere Disaggregation angegeben.

- Erdgas GHD: 4,47 ct/kWh
- Erdgas Industrie: 2,55 ct/kWh

- Diesel (GHD/Industrie): 10,08 ct/kWh

Berechnung der Beschaffungskosten für Strom

- Die Beschaffungskosten für die Jahre 2020, 2025, 2030 werden auf Basis der Profilmfaktoren (Auswahl der Profile siehe Tabelle 27) und der Jahresbasepreise für die entsprechenden Jahre bestimmt. Marge, Vertriebs- und Risikokosten werden auf Basis des Monitoringberichts 2017 (BNetzA/BKartA 2017) für die Anwendungsfälle Gewerbe und Industrie berechnet. In Summe ergibt sich der vom Lieferanten beeinflussbare Preisbestandteil.
- Da von real gleichbleibenden Preisen ausgegangen wird, werden unter Annahme einer Inflationsrate von 1,5 % p.a. in Anlehnung an den Agora EEG-Rechner die nominalen Werte der Betrachtungsjahre berechnet.

Tabelle 27: Auswahl der Profile

Fallbeispiel	Standardlastprofil	Begründung	EEG-Umlage	Stromsteuer
Bank/Versicherer	G1: Gewerbe Werktags 8-18	Das Standardlastprofil entspricht den Filialöffnungszeiten von Banken/Versicherern, sofern sie eine Vor-Ort-Beratung haben.	Ja	Ja
Logistikunternehmen	G3: Gewerbe durchlaufend	Es wird davon ausgegangen, dass im Beispiel-Logistikunternehmen im Schichtbetrieb gearbeitet wird, um Kundenaufträge fristgerecht zu erfüllen	Ja	Ja
Bäckereibetrieb	G5: Bäckerei mit Backstube	-	Ja	Ja/reduziert
Automobilhersteller	G1: Gewerbe Werktags 8-18	Es wird davon ausgegangen, dass in einem Automobilwerk nachts und am Wochenende nicht produziert wird.	Reduziert	Nein
Chemiewerk	G3: Gewerbe durchlaufend	Bestimmte Prozesse dürfen in der Chemie nicht gestoppt werden. Daher wird davon ausgegangen, dass ein Chemiewerk ein 24/7 „durchlaufendes Gewerbe“ ist.	Reduziert	Nein
Stahlproduktion	G3: Gewerbe durchlaufend	In der Stahlproduktion wird davon ausgegangen, dass viele Prozesse kontinuierlich/durchlaufend gefahren werden.	Reduziert	Nein

Quelle : eigene Darstellung Energy Brainpool

Staatlich regulierte Strompreisbestandteile

- Die EEG-Umlage wird entsprechend der definierten Fälle berechnet. Für den privilegierten Letztverbrauch wird angenommen, dass 85 % der EEG-Umlage erlassen werden, sprich 15 % bezahlt werden müssen. Beim privilegierten Letztverbrauch wird der Selbstbehalt bei der Berechnung berücksichtigt: für die erste verbrauchte GWh muss die volle EEG-Umlage entrichtet werden.
- Netzentgelte, Konzessionsabgabe und sonstigen Preisbestandteile werden real gleichbleibend angenommen.

Energieverbrauchswerte

Die der Auswertung zugrunde liegenden Energieverbrauchswerte zeigt Tabelle 28 für die drei Unternehmen aus dem GHD-Sektor, Tabelle 29 für die Unternehmen der Industrie.

Tabelle 28: Energieverbräuche typisierter Unternehmen GHD (kWh/a)

	Strom	Brennstoffe*	Kraftstoffe
Bank/Versicherer	28.977	67.730	-
Logistikunternehmen	9.000	32.680	300.000**
Bäckerei	103.932	203.094	-

Quelle : eigene Darstellung auf Basis (Fraunhofer ISI u. a. 2013). *zusammengefasste Werte für Brennstoff-/Fernwärme- und Kraftstoffverbrauch. Für die weiteren Auswertungen wurde der o.g. Verbrauch vollständig dem Energieträger Erdgas zugeordnet, da die Einzelwerte unbekannt sind. **abgeschätzter Dieselvebrauch auf Grundlage von 5 LKW mit 20.000 km Fahrleistung p.a.

Bei den Banken/Versicherungen liegt der Anteil der Heizenergie am Gesamtenergieverbrauch höher als bei den Unternehmen der Logistikbranche und der Bäckerei. Beim Logistikunternehmen fällt v.a. der Transport ins Gewicht. Die Bäckerei wiederum weist einen hohen Strombedarf auf.

Tabelle 29: Energieverbräuche typisierter Unternehmen Industrie (GWh/a)

	Strom	Brennstoffe (Erdgas)
Automobil	250	375
Chemie	600	2.100
Stahl	500	300

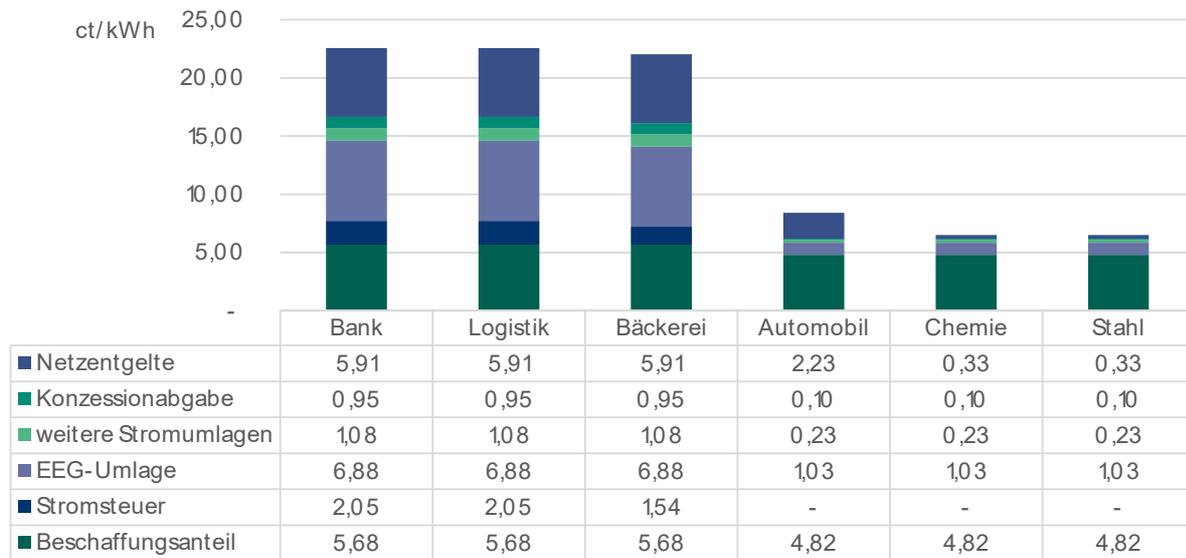
Quelle : eigene Darstellung. Abgeleitete Werte auf Basis von Umweltberichten von Unternehmen (www.emas.de)

Die Beispiele aus der Industrie zeigen den unterschiedlichen Energieverbrauch je nach Branche: In der Chemieindustrie ist sowohl der Strom-als auch der Brennstoffeinsatz hoch. In der Stahlindustrie liegt der Stromverbrauch über dem Brennstoffverbrauch.

Strom- und Energiekostenbelastung im Referenzfall

Abbildung 31 zeigt die Zusammensetzung des Strompreises für die verschiedenen Unternehmensbeispiele. Im GHD-Bereich liegen die staatlich regulierten Strompreisbestandteile bei allen drei Unternehmen im Bereich von über 16 ct/kWh. Die Bäckerei kann einen reduzierten Steuersatz bei der Stromsteuer in Anspruch nehmen. Die anderen Komponenten sind für die hier dargestellten GHD-Betriebe gleich. Die Industrieunternehmen weisen günstigere Beschaffungspreise auf und können Vergünstigungen bei staatlich regulierten Preisbestandteilen in Anspruch nehmen, so dass deren Strompreis wesentlich niedriger ist. Im Automobilbereich liegt der Endkundenpreis bei ca. 8,4 ct/kWh, bei den Beispielfällen aus der Chemie- und Stahlbranche bei ca. 6,5 ct/kWh. Die Profilmfaktoren aus Tabelle 27 werden erst für die Projektionen auf 2020, 2025 und 2030 angewandt, die hier dargestellten Beschaffungskosten entstammen dem BNetzA-Monitoringbericht 2017.

Abbildung 31: Zusammensetzung Strompreis typisierte Unternehmen (ct/kWh, 2017)



Quelle: eigene Darstellung, Daten Energy Brainpool, weitgehende auf Grundlage des BNetzA Monitoringberichts 2017

Die resultierenden Energiekosten zeigt Tabelle 30.

Tabelle 30: Energiekosten typisierter Unternehmen (Euro/a)

	Strom	Heizstoffe (Erdgas)	Kraftstoffe (Diesel)	Summe
Bank/Versicherer	6.534	3.028	n.b.	9.562
Logistikunternehmen	2.030	1.461	30.225	33.716
Bäckerei	22.903	9.078	n.b.	31.982
Automobil	21.088.480	9.562.500	n.b.	30.650.980
Chemie	39.130.480	53.550.000	n.b.	92.680.480

Stahl	32.618.480	7.650.000	n.b.	40.268.480
-------	------------	-----------	------	------------

Quelle : eigene Berechnungen Energy Brainpool / FÖS

Nettowirkung der CO₂-Preis-Reformvarianten

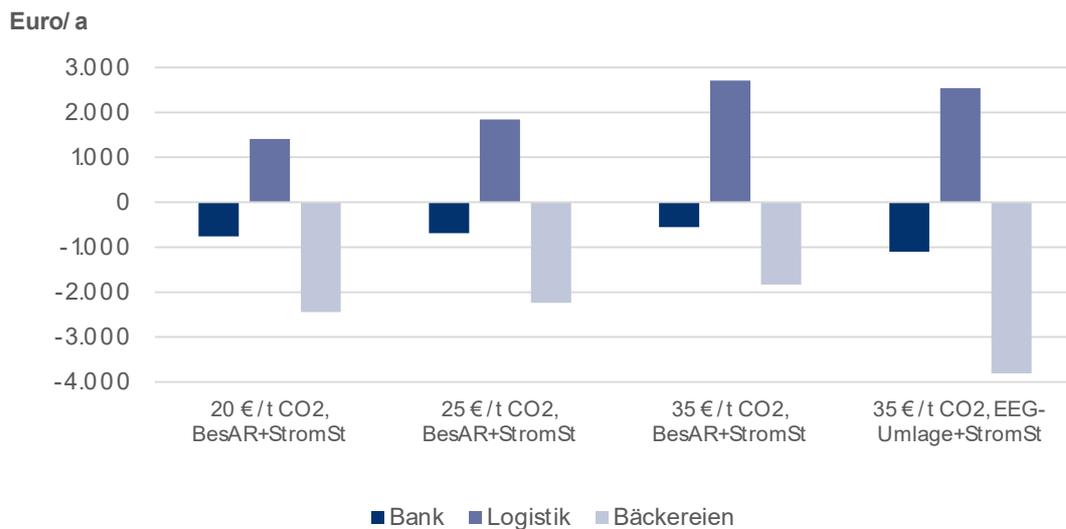
Analog zum Vorgehen bei den besonders betroffenen Gruppen im Bereich der privaten Haushalte ist im Folgenden die Nettowirkung der folgenden Reformvarianten dargestellt:

- Variante 20 €/t CO₂, BesAR+StromSt: CO₂-bezogene Steuersätze auf Heiz- und Kraftstoffe in Höhe von 20 Euro/t zusätzlich zu den geltenden Steuersätzen des Energiesteuergesetzes, Strompreisentlastung durch Herausnahme der Besonderen Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage und Senkung der Stromsteuer auf EU-Mindeststeuersatz (nicht aufkommensneutral).
- Variante 25 €/t CO₂, BesAR+StromSt: CO₂-bezogene Steuersätze auf Heiz- und Kraftstoffe in Höhe von 25 Euro/t, sonst wie Variante oben (nicht aufkommensneutral).
- Variante 35 €/t CO₂, BesAR+StromSt: CO₂-bezogene Steuersätze auf Heiz- und Kraftstoffe in Höhe von 35 Euro/t, Strompreisentlastung durch Herausnahme der Besonderen Ausgleichsregelung aus der EEG-Umlage und Senkung der Stromsteuer auf EU-Mindeststeuersatz (aufkommensneutrale Variante)
- Variante 35 €/t CO₂, EEG-Umlage+StromSt: CO₂-bezogene Steuersätze auf Heiz- und Kraftstoffe in Höhe von 35 Euro/t, vollständige Verwendung der Einnahmen zur Absenkung der EEG-Umlage (d.h. Senkung um ca. 3,5 ct/kWh netto) und zusätzlich Absenkung der Stromsteuer auf EU-Mindeststeuersatz (nicht aufkommensneutral).

Nettowirkung auf typisierte Unternehmen, GHD

Bei den Beispielunternehmen aus dem Sektor GHD sind die Auswirkungen zweigeteilt: während die Bank/Versicherer und der Bäckereibetrieb entlastet werden, ist das Beispielunternehmen aus der Logistikbranche in allen Varianten mehrbelastet. Bei der Interpretation des Ergebnisses für das Logistikunternehmen muss beachtet werden, dass das gewählte typisierte Beispiel nur für Unternehmen mit einem hohen Anteil von Verbrennungsmotoren repräsentativ ist. Die zusätzlichen Kosten liegen hier zwischen ca. 1.400 Euro (20 Euro/t CO₂, BesAR und StromSt) und ca. 2.500 Euro in der aufkommensneutralen Variante mit 35 Euro/t CO₂ (Abbildung 32). Eine stärkere Entlastung auf der Strompreisseite wirkt sich hier, aufgrund des geringen Anteils des Stromverbrauchs am gesamten Energieverbrauch, nur wenig besser aus als die aufkommensneutrale Variante, und deutlich schlechter als die beiden Varianten mit niedrigeren CO₂-Preisen.

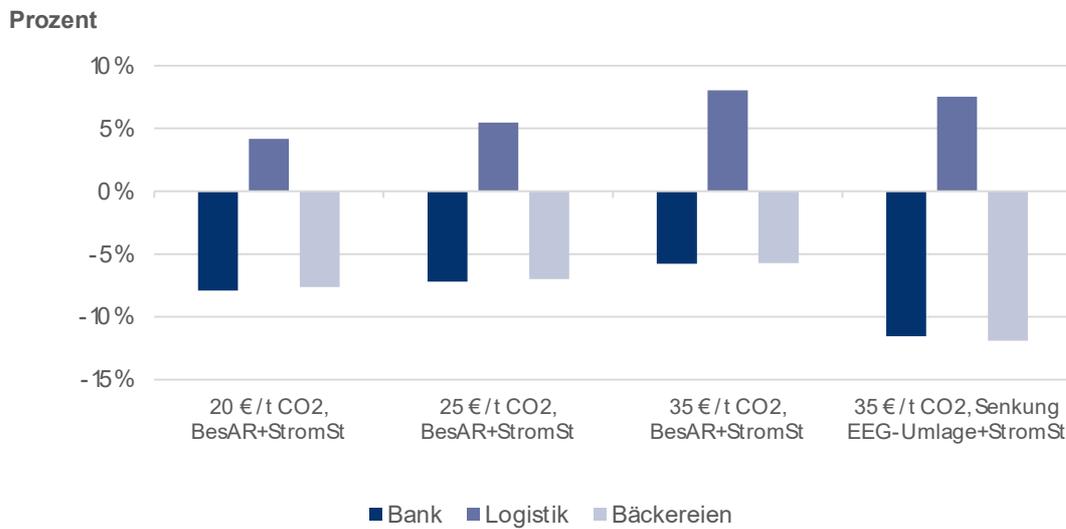
Abbildung 32: Auswirkungen CO₂-Reformvarianten, GHD (Euro/a)



Quelle: eigene Darstellung

Prozentual liegen die Entlastungen beim Bankunternehmen und beim Bäckereibetrieb zwischen 5,8% bzw. 5,7% der gesamten Energiekosten (Strom und Brennstoffe) in der aufkommensneutralen Variante und 11,5% bzw. 11,9% in der Variante mit der stärksten Strompreissenkung. Die Mehrbelastungen beim Logistiker betragen zwischen 4,2% und 8,0%.

Abbildung 33: Auswirkungen CO₂-Reformvarianten, GHD (Anteil an Energiekosten in %)

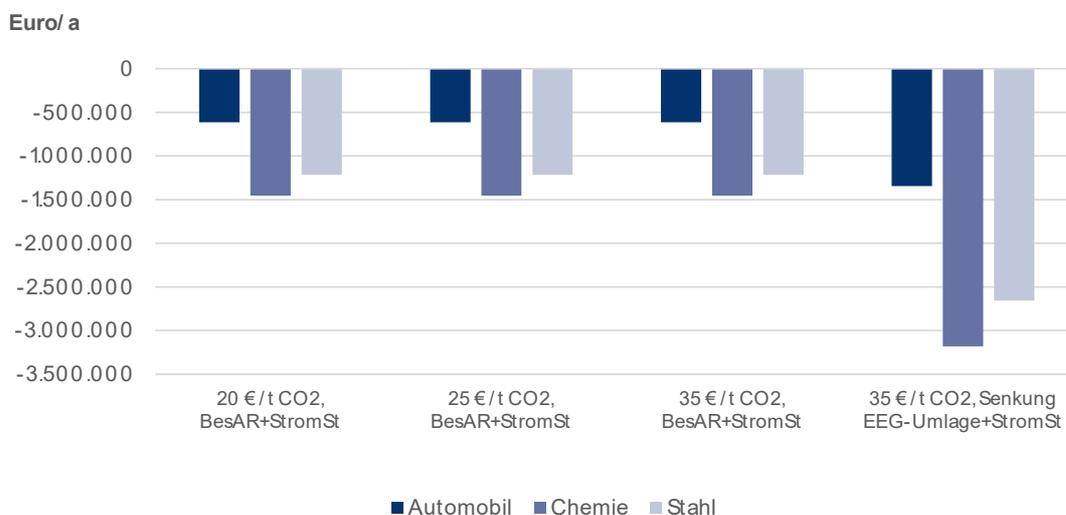


Quelle: eigene Darstellung

Nettowirkung auf typisierte Unternehmen, Industrie

Die Industrieunternehmen erhalten in allen Fällen eine Nettoentlastung, da hier, aus Konsistenzgründen mit den bisherigen Berechnungen in den vorangehenden ad-hoc-Papieren, keine Preiserhöhungen bei Heiz- und Kraftstoffen angenommen werden, da die Ausnahmeregelungen unverändert fortbestehen. Auf der Entlastungsseite wirkt sich jedoch ebenfalls nur die Senkung der EEG-Umlage aus, da für die Stromsteuer bereits eine vollständige Befreiung angenommen wurde. Bei der EEG-Umlage wird, wie oben erläutert, eine 15%-ige Beteiligung angesetzt. Dementsprechend profitieren die Unternehmen, wenn auch geringfügiger, von einer Senkung der Umlage. In der Variante mit der stärkeren Absenkung der EEG-Umlage treten somit die höchsten Entlastungseffekte auf. Sie betragen absolut zwischen ca. 1,3 Mio. Euro pro Jahr beim Automobilunternehmen und ca. 3,2 Mio. Euro pro Jahr beim Chemieunternehmen. In den drei anderen Varianten sind die Entlastungen aufgrund der jeweils gleich hohen Absenkung der EEG-Umlage jeweils pro Unternehmen gleich hoch.

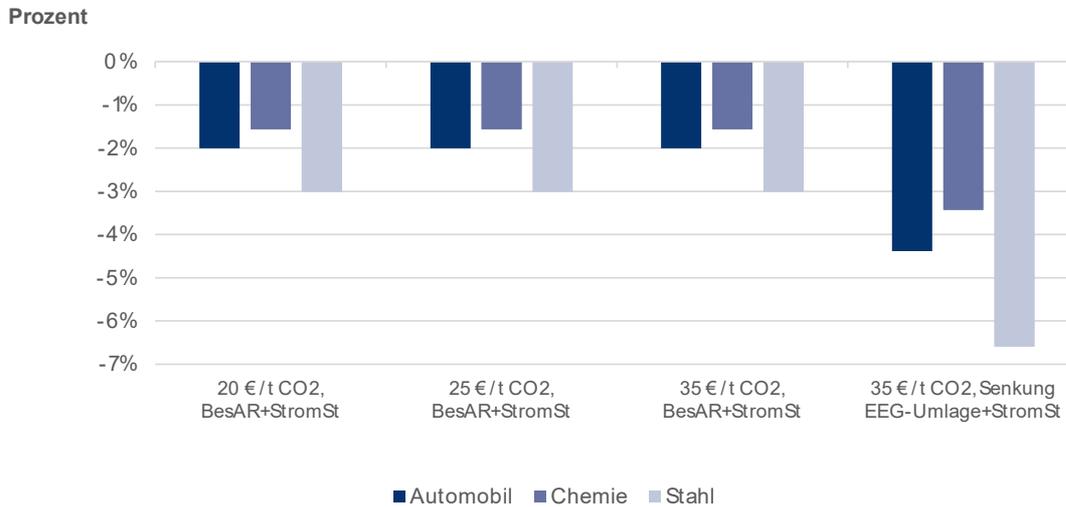
Abbildung 34: Auswirkungen CO₂-Reformvarianten, Industrie (Euro/a)



Quelle: eigene Darstellung

Bezogen auf die gesamten Energiekosten liegen die Entlastungen beim Stahlunternehmen mit ca. 6,6% am höchsten, wenn die Variante mit der höchsten Strompreissenkung realisiert wird (Abbildung 35). Beim Automobilunternehmen beträgt die relative Entlastung 4,4%, beim Chemieunternehmen 3,4%. In den anderen Varianten liegen die Entlastungen deutlich niedriger, zwischen 1,6% (Chemie) und 3,0% (Stahl).

Abbildung 35: Auswirkungen CO₂-Preisreformvarianten, Industrie (Anteil an Energiekosten in %)



Quelle: eigene Darstellung

Abschätzung der Stromkostenentwicklung bis 2030 bei verschiedenen Entlastungsvarianten

Im Folgenden werden die Auswirkungen verschiedener Entlastungsvarianten **stromseitig** auf typisierte Unternehmen dargestellt. Dabei werden die Auswirkungen auf die Stromkosten und resultierende Entlastungen bei Umsetzung der Varianten dargestellt. Noch nicht gegengerechnet sind hier die Mehrbelastungen bei Heiz- und Kraftstoffen.

Insgesamt werden drei Fälle unterschieden

- a) Status-quo (Referenz): Die Entlastung über die BesAR muss der nicht privilegierte Letztverbrauch tragen und die Stromsteuer wird weiter nominal auf 2,05 ct/kWh festgesetzt.
- b) Die Entlastung über die BesAR wird nicht mehr innerhalb der EEG-Umlage kompensiert (EEG-Umlage sinkt) und die Stromsteuer wird auf 0,1 ct/kWh abgesenkt.
- c) Die EEG-Umlage wird pro Jahr um ca. 3,5 ct/kWh im Vergleich zu Fall a) gesenkt und die Stromsteuer auf 0,1 ct/kWh abgesenkt

Die Stromkosten entwickeln sich in den einzelnen Varianten wie folgt:

Tabelle 31: Stromkosten der Unternehmen 2020, 2025 und 2030 nach Variante (Euro/a)

	Bank	Logistik	Bäckerei	Automobil	Chemie	Stahl
Referenz						
2020	7.193	2.189	24.865	22.430.125	38.822.913	32.363.373
2025	8.183	2.485	28.316	25.903.853	45.503.716	37.930.709
2030	8.115	2.457	28.006	28.399.446	49.989.941	41.668.611
Fall b (EEG-Umlage ohne BesAR und Absenkung Stromsteuer)						
2020	6.113	1.854	21.421	21.748.774	37.208.811	31.015.772

2025	6.933	2.097	24.264	25.222.501	43.889.614	36.583.107
2030	7.008	2.113	24.463	27.681.501	48.289.150	40.248.633
Fall c (EEG-Umlage sinkt um 3,5 ct/kWh und Absenkung Stromsteuer)						
2020	5.613	1.698	19.628	21.087.108	35.641.346	29.707.106
2025	6.603	1.995	23.079	25.122.578	43.652.899	36.385.476
2030	6.535	1.966	22.769	27.056.429	46.808.374	39.012.344

Quelle : eigene Berechnungen Energy Brainpool

Zentrale Ergebnisse:

- relativ (als Verhältnis eingesparter Stromkosten im Vergleich zur Referenz) profitieren die GHD-Betriebe stärker von einer Strompreisentlastung als die Industrie. Die Einsparungen liegen dort im Mittel bei ca. 14%, bei der Industrie im Mittel bei ca. 3%.
- Im Fall einer stärkeren Absenkung der EEG-Umlage steigt die Entlastung bei den GHD-Betrieben im Mittel auf ca. 20%, in der Industrie auf ca. 6%
- Dieser Stromkostenentlastung stehen Mehrkosten aus der CO₂-Bepreisung entgegen. Hier ist ein grundsätzlich ähnliches Bild zu erwarten, wie in Kapitel 2.2 auf Basis der Preise 2017 berechnet. Sowohl für die Brennstoff- als auch für Großhandelsstrompreise ist auch im Referenzfall eine Steigerung angenommen, eine signifikante Verzerrung der Energiekostenverhältnisse gegenüber 2017 tritt nicht auf. Demnach werden auch 2020 bis 2030 die Unternehmen aus dem Bereich Banken/Versicherungen und Bäckereibetriebe entlastet, Logistikunternehmen mit hohem Anteil von Verbrennungsmotoren belastet. In der Industrie erfolgen definitionsgemäß keine preissteigernden Wirkungen aufgrund der Ausnahmen bei Heiz- und Kraftstoffen.

4.2 Klimaprämie

Für die Klimaprämie wurden bisher nur die Auswirkungen auf die privaten Haushalte untersucht. Die Berechnung der Verteilungswirkungen auf Einkommensquintile erfolgt mit derselben Methodik wie bei der Strompreisentlastung d.h. die durchschnittlichen Ausgaben der Haushalte aus der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2013 (Statistisches Bundesamt 2018b), differenziert nach Energieträger und Haushaltsgröße, werden zunächst auf das Jahr 2017 fortgeschrieben und daraus der Verbrauch ermittelt, der mit den neuen Kosten aufgrund der Reform belastet wird. Die sich ergebenden Mehrbelastungen werden mit der Rückverteilung verrechnet, um den Nettoeffekt zu ermitteln.

Tabelle 32 zeigt den Nettoeffekt bei einer vollständigen Rückerstattung der Einnahmen aus dem Bereich der privaten Haushalte an diese, inklusive der Rückerstattung der auf die CO₂-Aufschläge anfallenden Mehrwertsteuer. Neben den Ausgangsniveaus der Preispfade A-D (30, 50 bzw. 180 Euro/t CO₂) ist hier auch das Preisniveau von 35 Euro/t CO₂ berücksichtigt, das für die Ermittlung der Verteilungseffekte beim Modell der Strompreisentlastung verwendet wurde. Dadurch ist die Vergleichbarkeit gewährleistet. Zu beachten ist, dass sich die Be- und Entlastungen jeweils auf die durchschnittlichen Verbräuche innerhalb der Einkommensquintile beziehen. Abhängig vom individuellen Verbrauch können auch innerhalb der Quintile gegenläufige Effekte auftreten. Die Verteilungseffekte bei der Pro-Kopf-Rückerstattung sind über alle Preispfade vergleichbar, sie unterscheiden sich lediglich in der Höhe der auftretenden Be- und Entlastungen. Dies liegt daran, dass bei z.B. sechsmal so hohem CO₂-Aufschlag auch ein sechsmal so hohes Volumen zur Rückverteilung bereitsteht, das gleichmäßig pro Kopf zurückverteilt wird²⁷.

- Da die Rückerstattung pro Kopf erfolgt, findet eine Umverteilung von kleinen Haushalten (Singles) zu großen Haushalten (Familien) statt.
- Die untersten zwei Einkommensquintile werden bei allen Preispfaden über alle Haushaltsgrößen im Durchschnitt entlastet.
- Bei 3-Personen-Haushalten werden auch die mittleren Einkommen (Quintil 3 und 4) entlastet.
- Ab einer Haushaltsgröße von 4 Personen ist der Nettoeffekt des Reformmodells positiv, da die Pro-Kopf-Rückerstattung in allen Einkommensklassen die Mehrkosten durch die CO₂-Aufschläge überkompensiert.

Tabelle 32: Nettoeffekt Reformmodell A inkl. Rückerstattung MwSt. (Mehrkosten in Euro/a)

Haushaltsgröße	1				2				3				4				5			
	30	35	50	180	30	35	50	180	30	35	50	180	30	35	50	180	30	35	50	180
CO ₂ -Preis (Euro/t)	30	35	50	180	30	35	50	180	30	35	50	180	30	35	50	180	30	35	50	180
Rückverteilung (Euro/P/a)	83	96	138	496	83	96	138	496	83	96	138	496	83	96	138	496	83	96	138	496
Q1	-44	-51	-73	-263	-69	-81	-116	-416	-128	-149	-213	-766	-154	-180	-257	-924	-221	-258	-369	-1329
Q2	-23	-27	-39	-140	-18	-21	-30	-108	-58	-68	-97	-350	-120	-140	-200	-718	-180	-210	-300	-1082
Q3	4	4	6	22	12	14	21	75	-24	-28	-41	-146	-88	-102	-146	-527	-174	-203	-289	-1042
Q4	28	32	46	165	43	50	71	255	-8	-9	-13	-46	-61	-71	-102	-367	-120	-139	-199	-717
Q5	72	83	119	429	76	88	126	454	40	47	67	242	-32	-37	-53	-192	-100	-117	-167	-602

Q 1-5 = Einkommensquintile, Quelle: eigene Darstellung.

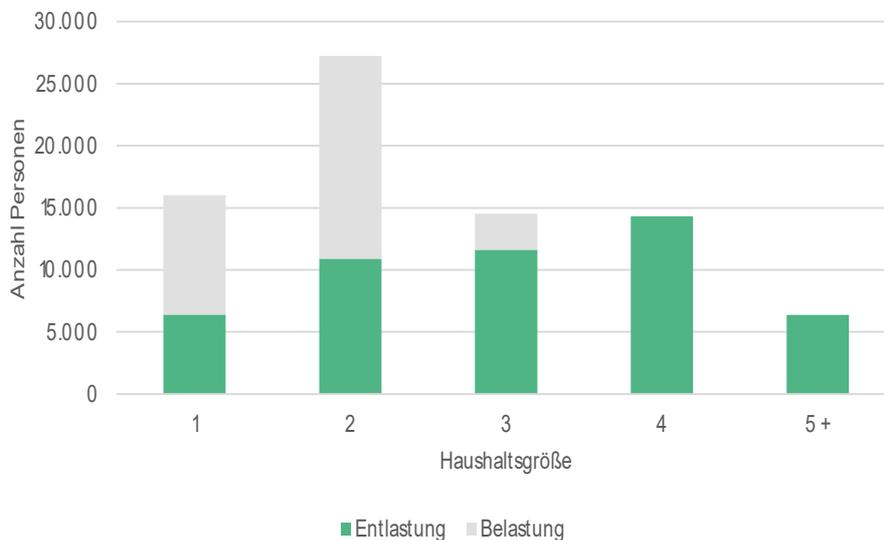
Abbildung 36 zeigt die Anzahl der Personen, die vom Reformmodell profitieren,²⁸ sortiert nach Haushaltsgröße. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine Umverteilung von etwa 1/3 der Bevölkerung mit hohem Heiz- und Kraftstoffverbrauch zu 2/3 der Bevölkerung mit niedrigerem Heiz- und Kraftstoffverbrauch oder größerer Anzahl von Personen im Haushalt (Familien) stattfindet.

²⁷ Das Aufkommen steigt streng monoton an, da keine Lenkungseffekte berücksichtigt sind. Dies ist insb. bei hohen CO₂-Preisen eine grobe Vereinfachung, da durch die starken relativen Preisänderungen dann auch starke Nachfrageänderungen zu erwarten sind. Insofern würde das Aufkommen nicht linear steigen, sondern abflachen. Gleichzeitig würden jedoch auch die Mehrbelastungen durch Verbrauch fossiler Energieträger zurückgehen.

²⁸ Vereinfacht bezogen auf den durchschnittlichen Verbrauch innerhalb des Einkommensquintils (d.h. alle Personen/Haushalte in einem Quintil sind demnach entweder be- oder entlastet, siehe Tabelle).

Im Ergebnis profitiert in dieser Variante der Klima-Prämie die Gruppe der privaten Haushalte stärker von der Rückerstattung als bei einer Senkung der Strompreise, wenn von einem aufkommensneutralen Modell ausgegangen wird. Dies liegt unter anderem daran, dass der Sektor das Aufkommen aus der CO₂-Bepreisung vollständig zurückbekommt. Bei einer Senkung der Strompreise verschiebt sich ein Teil des Aufkommens (1,2 Mrd. Euro) zu Industrie- und Gewerbesektor.

Abbildung 36: Gewinner und Verlierer Reformmodell (Anzahl Personen)



Quelle: eigene Darstellung.

5 Maßnahmen zur Abfederung von Härten

5.1 Flankierende Maßnahmen im Bereich der privaten Haushalte

Die im Folgenden genannten flankierenden Maßnahmen kommen unabhängig von der Verwendung des Aufkommens aus der CO₂-Bepreisung in Betracht: Sowohl bei einer Senkung der Strompreise, als auch bei einer pauschalen Rückerstattung (Klima-Prämie) kann es bestimmte Verbrauchergruppen geben, die netto mehrbelastet werden. Allerdings sei darauf hingewiesen, dass eine anfängliche Mehrbelastung für Gruppen mit vergleichsweise hohen Energieverbräuchen ja durchaus gewünscht ist, damit überhaupt ein Anreiz für Klimaschutzmaßnahmen entsteht.

Sozialleistungsempfänger_innen:

Die Gruppe der Sozialleistungsempfänger_innen umfasst rund 7,6 Mio. Personen, dies entspricht rund 10% der Bevölkerung. Ende 2016 gab es 6 Mio. Personen in 3,2 Mio. Bedarfsgemeinschaften mit Bezug von Arbeitslosengeld II, hinzu kommen rund 1 Mio. Personen mit Leistungen der Grundsicherung im Alter und bei Erwerbsminderung nach dem Zwölften Buch Sozialgesetzbuch (SGB XII). Ende 2017 bezogen zudem rund 600.000 Haushalte Wohngeld (Adelphi u. a. n.V.). Zudem gibt es rund 780.000 BAföG-Empfänger_innen (Statistisches Bundesamt 2018c).

Bei Personen in der Grundsicherung werden höhere Heiz- und Warmwasserkosten direkt übernommen; Ausgaben für Kraftstoffe (und Strom) sind in den Regelbedarfsätzen enthalten (diese müssten zeitnah angepasst werden). Im Wohngeld sind die Heiz- und Warmwasserkosten bisher nicht enthalten.

- **Reformbedarf:**
- Wichtig ist, dass auch einkommensschwache Haushalte die Möglichkeit haben in einer energieeffizienten Wohnung zu leben. Dies könnte über eine **stärkere Verzahnung von Kosten für Unterkunft und Kosten für Heizung** bei gleichzeitiger (Missbrauchs-)Kontrolle unangemessener Heizkosten erreicht werden, § 22SGB II und § 35 SGB XII („Die Wohnung darf teurer sein, wenn dafür weniger Energie verbraucht wird“) (prognos, ifeu und IWU 2015). Der „Bielefelder Klimabonus“ stellt einen weiteren regionalen Ansatz der Kostenübernahme für Empfänger der Grundsicherung dar, welcher den

Bezug von energetisch höherwertigen Wohnungen für Haushalte mit geringen Einkommen ermöglicht. Die maximal erstattete Nettokaltmiete von Transferleistungsempfänger_innen wird dabei in Abhängigkeit vom jährlichen Energieverbrauch pro Quadratmeter erhöht.

- Wieder-Einführung einer **Heizkostenkomponente beim Wohngeld** (vgl. SRU 2016). Im Auftrag des BMUB ist dazu eine Studie erstellt worden (BBSR 2017). Noch zu klären ist, wie der energetische Zustand einer Wohnung, nachgewiesen werden kann.
- Fördermaßnahmen für **energetische Sanierungen**, mit besonderem Fokus auf Haushalte mit geringen Einkommen; z.B. Förderung energetischer Sanierungen im sozialen Wohnungsbau, förderbar durch den Bund im Rahmen spezifischer Städtebauförderprogramme.²⁹

Mieter_innen

- **Umlegbarkeit der Heizkosten:** Es könnte ergänzend zur CO₂-orientierten Besteuerung von Heizstoffen geregelt werden, dass der Aufschlag im Bereich des Mietrechts nicht über die Betriebskosten an die Mieter_innen durchgereicht werden darf. Ergänzend könnte ggf. geregelt werden, dass Mieter_innen im Falle eines Betriebs von Einzelheizungen einen entsprechenden Rückzahlungs- oder Verrechnungsanspruch gegenüber den für die energetische Qualität des Gebäudes verantwortlichen Gebäudeeigentümer_innen haben. Rechtlich wurde die Zulässigkeit einer solchen Konstruktion positiv geprüft (Öko-Institut/Klinski 2013).
- **Reform der Modernisierungumlage** nach § 559 BGB: Die Modernisierungumlage sollte auf energetische Modernisierungen beschränkt werden. Der Maßstab für die Modernisierungumlage bei einer energetischen Sanierung sollten die Kosteneinsparungen für Mieter_innen und nicht die ausgabeseitigen Kosten der Vermieter_innen sein (vgl. Prognos/ifeu/IWU 2015).

Pendler_innen

Die CO₂-Bepreisung soll ihre Anreizwirkung u.a. dahingehend entfalten, dass ein Teil der Mobilität von fossil betriebenen Pkw auf andere Verkehrsträger verlagert wird (z.B. Elektroautos, ÖPNV, Bahn). Insofern ist es für die Lenkungswirkung durchaus gewünscht, dass die Kosten für einen hohen Kraftstoffverbrauch steigen. Eine volle Kompensation des CO₂-Aufschlags für alle Personen, die regelmäßig Kraftfahrzeuge benutzen, würde die angestrebte Anreiz-/Lenkungswirkung zunichtemachen (Jacob u. a. 2016 Kap. 5)³⁰. Aus dieser Perspektive ist es gerechtfertigt, dass die Gruppe von Pendler_innen netto finanziell belastet wird. Zu berücksichtigen ist auch, dass statistisch mit zunehmender Pendeldistanz ein höheres Einkommen verbunden ist (Jacob u. a. 2016 Kap. 5).

Soll trotzdem ggf. aus Gründen der politischen Umsetzbarkeit und Akzeptanz eine Kompensation für Pendelnde erreicht werden, sollte dies möglichst auf die Fälle begrenzt werden, für die es keine Alternativen gibt. Folgende Optionen könnten näher geprüft werden:

- Beschränkung auf **Härtefälle**: Die zusätzlichen CO₂-Kosten können im Rahmen der Entfernungspauschale geltend gemacht werden, falls ein Haushalt unzumutbar hoch durch zusätzliche Pendelkosten belastet wird (vgl. Vorschlag für Härtefallregelung in Jacob u. a. 2016).
- Alternativ könnte vorgesehen werden, dass Fernpendler_innen ab einer bestimmten (sehr hohen) Entfernung zur Arbeitsstätte mit einer weiteren Pauschale oder durch Anhebung des Höchstbetrags entlastet werden. Für solche Ansätze könnte auch an eine Befristung gedacht werden und / oder eine Bindung an die Nutzung von Fahrzeugen mit geringen Emissionswerten.
- Ein weiterer Vorschlag ist, die bestehende Kilometerpauschale in ein (einkommens- und weiterhin auch verkehrsmittelunabhängiges) **Pendlergeld** umzuwandeln. Dann wäre einen Festbetrag in ct/km von der Einkommensteuerschuld abziehbar, wodurch die Entlastung nicht wie bisher bei den Werbungskosten erst einen bestimmten Schwellenwert erreichen muss und dann vom persönlichen Einkommensteuersatz abhängt.

²⁹ Die Förderung würde ggf. nach Maßgabe von Art. 104b GG erfolgen. Programme zur Städtebauförderung bestehen bereits (auf Basis einer Verwaltungsvereinbarung mit den Ländern). Diese fokussieren sich jedoch bisher nicht primär auf die energetische Quartierssanierung. Änderungen bedürfen ggf. eines Gesetzes mit Zustimmung des Bundesrates oder einer geänderten / neuen Verwaltungsvereinbarung zwischen Bund und Ländern.

³⁰ Es wird sogar diskutiert, aus diesen Erwägungen die Entfernungspauschale abzuschaffen und stattdessen eine Härtefallregelung zu etablieren, Jacob u.a. 2016, Kapitel 5.1 (S. 105 bis 127). Die Entfernungspauschale gilt als „umweltschädliche Subvention“.

- Möglich wäre stattdessen auch eine Erhöhung der **Werbungskostenpauschale**, dies hätte positive Verteilungswirkungen (Haushalte mit geringen Einkommen werden proportional stärker entlastet (vgl. Jacob u. a. 2016 Kap. 5).
- Eine generell **höhere Förderung des ÖPNV**, z.B. durch Subvention von Ticketpreisen oder Ausweitung des ÖPNV Angebots im ländlichen Raum ist dem Bund leider auf Grund der Restriktionen des Finanzverfassungsrechts nicht gestattet. Insofern wäre es aber generell sinnvoll, an eine Grundgesetzreform zu denken. Einen gewissen Lenkungs- und Entlastungsbeitrag könnte allerdings die Umstellung auf den niedrigeren MwSt-Satz für Bahnfahrten bringen.

Weitere Entlastungsmöglichkeiten

Sollte eine Klima-Prämie für die Umsetzung (z.B. aufgrund juristischer Bedenken) nicht infrage kommen, wären andere übergreifende Kompensationsinstrumente möglich. An dieser Stelle können sie allerdings nur in Form einer ersten Ideensammlung aufgeführt werden:

- Erhöhung des Kindergelds oder Einführung eines „13. Kindergelds“, genannt „Klimakindergeld“ oder „Kinderweihnachtsgeld“, wenn insbesondere Familien entlastet werden sollen. Dies hätte mehrere Vorteile: zum einen würde die Rückverteilung für alle sichtbar stattfinden – wie es bei der Pro-Kopf-Rückverteilung bezweckt war. Zum anderen könnte administrativ an die Kindergeldauszahlung angeknüpft werden, so dass die Transaktionskosten gegenüber einer ausnahmslos stattfindenden Pro-Kopf-Rückverteilung massiv sinken würden: Die Familienkassen wissen bereits welches Elternteil welchen Anteil am Kindergeld bekommt und auf welches Konto usw. dies zu überweisen wäre. Als Gesetzesgrundlage könnte – wie beim Kindergeld – die „öffentliche Fürsorge“ herangezogen werden.
- Senkung der Einkommensteuer, beispielsweise über Erhöhung des Grundfreibetrags (derzeit: 9.168.- Euro) oder ggf. auch des Werbungskosten-Freibetrags (derzeit: 1.000.- Euro). Dies hätte zwar eine deutlich geringere Sichtbarkeit der Rückvergütung zur Folge – würde aber ebenfalls die Transaktionskosten gering halten.
- Senkung der Lohnnebenkosten (SV- und Rentenversicherungsbeiträge) nach dem Vorbild der Ökologischen Steuerreform.

5.2 Flankierende Maßnahmen im gewerblichen Bereich

Die Rückerstattung der Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung könnte im theoretischen Modell so ausgestaltet werden, dass auch Unternehmen z.B. **anhand der Lohnsumme kompensiert** werden. Die Summe der Rückerstattung sollte dem Beitrag der Unternehmen an der CO₂-Bepreisung entsprechen. Bei einer Kopplung an die Lohnsumme würden arbeitsintensive Betriebe bevorzugt. Dies schafft Anreize für Beschäftigung. Ergänzend müsste aus EU-rechtlichen Gründen eine Lösung gefunden werden, um auch EU-Unternehmen, die in Deutschland keinen Betriebssitz haben und keine Löhne / Gehälter auszahlen, vergleichbar zu entlasten.

Das erstellte Rechtsgutachten kommt allerdings zu dem Schluss, dass die rechtlicher Zulässigkeit eines solchen Modells wegen Problemen hinsichtlich der Gesetzgebungskompetenz des Bundes sehr unsicher sei (siehe separate Ausarbeitung Klinski/Keimeyer). Daher wäre zu diskutieren, welche anderen Rückverteilungskanäle mit positiver Beschäftigungswirkung infrage kommen. Eine Option wäre die Senkung der Lohnnebenkosten nach dem Vorbild der Ökologischen Steuerreform.

Bei einer Rückverteilung in Anlehnung an die Lohnsumme könnten transport- und/oder stark wärmelastige Unternehmen durch die Reform Mehrkosten entstehen. Ergänzend oder alternativ zu einer pauschalen Rückerstattung sind flankierende Maßnahmen zu erwägen. Werden die Einnahmen nicht für eine pauschale Rückerstattung verwendet, können sie gezielt für flankierende Maßnahmen eingesetzt werden.

Flankierende Maßnahmen im nicht-energieintensiven Gewerbe

- Gewerbliche Fahrzeugflotten (Handwerker, Pflegedienste) und Gewerbe mit vgl. hohem Verbrauch an Raumwärme: „Wechsel-Fonds“ für Kauf von E-Fahrzeugen, Wärmedämmung oder Tausch der Heizungsanlage. Um Mitnahmeeffekte auszuschließen bzw. Programm nur auf besonders betroffene Unternehmen zu begrenzen, könnten Kriterien für die Antragsberechtigung vorsehen, dass die Kostenbelastung aus der CO₂-Bepreisung einen Schwellenwert (in % der Bruttowertschöpfung) überschreitet (nachzuweisen anhand von historischen Verbrauchsdaten).
- Dabei Berücksichtigung bereits bestehender Programme, z.B. Förderung der E-Mobilität bei kommunalen und gewerblichen Fahrzeugflotten (siehe Sofortprogramm Saubere Luft 2017-2020) (BMW i, BMUB und BMVI 2017; VDA 2018).
- Durch die CO₂-Bepreisung steigt der Anreiz, auf alternative Antriebe umzustellen. Die Attraktivität der Förderprogramme erhöht sich, denn die Amortisationszeiten für Neuanschaffungen sinken.

*Flankierende Maßnahmen im Straßengüterverkehr***Preisreize über Lkw-Maut anstelle der Energiesteuer**

Bisher ist im Reformmodell keine Ausnahme des Straßengüterverkehrs von der CO₂-Bepreisung vorgesehen. Für den Lkw-Verkehr fehlt bisher auch ein anderes Preisinstrument, um CO₂-Kosten zu internalisieren. Der Anteil des Güterverkehrs am zusätzlichen Aufkommen aus CO₂-Zuschlägen lässt sich wie folgt abschätzen:

- Im Jahr 2016 wurden insgesamt 44.292,37 Mio. Liter Diesel und 24.251,45 Mio. Liter Benzin abgesetzt (Statistisches Bundesamt 2017). Das DIW (2015) schätzt den Anteil des im Güter- und Kraftomnibusverkehr eingesetzten Diesels für das Jahr 2013 auf 53 %. Die verbleibenden 47 % entfielen auf den Personenverkehr. Benzin spielte im Güterverkehr mit einem Anteil von ca. 1 % keine Rolle. Das bedeutet, dass etwas mehr als die Hälfte des Aufkommens beim Diesel dem gewerblichen Güterverkehr zuzuordnen ist.
- Das zusätzliche Aufkommen aus der Energiesteuer bei einem CO₂-Preis von 30 Euro/t verteilt sich auf den Personenverkehr und den gewerblichen Güterverkehr wie in Tabelle 33 dargestellt.

Tabelle 33: Aufkommensverteilung im Verkehr (Mrd. Euro, 30 Euro/t CO₂)

	Benzin	Diesel	Summe
Personenverkehr (inkl. Dienstwagen)	1,66	1,67	3,33
Gewerblicher Güterverkehr	0,02	1,89	1,90
Summe	1,68	3,56	5,23

Quelle: eigene Darstellung.

- Im Bereich des Straßengüterverkehrs könnte die CO₂-Bepreisung ab einer gewissen Größenordnung ohne Gefahr von Ausweichreaktionen (Tanktourismus, abhängig vom Niveau der Kraftstoffpreise in den Nachbarstaaten) effektiver über die Lkw-Maut umgesetzt werden. Die EU-Richtlinie sieht neben den Infrastrukturkosten eine Einbeziehung externer Kosten des Straßengüterverkehrs in die LKW-Maut explizit vor, in Deutschland sind bisher bereits Luftschadstoffe und Lärm Teil der Mautkosten.
- Eine Möglichkeit wäre also, gewerblichen Diesel von der Energiesteuererhöhung auszunehmen und stattdessen die CO₂-Emissionen über die Lkw-Maut verursachergerecht einzupreisen, wie von der EU-Kommission vorgeschlagen (BMU 2018). Eine Ausnahme bei der Energiesteuer ist auch leicht umzusetzen. Da Lkw und Pkw an der Tankstelle (in der Regel) unterschiedliche Zapfsäulen verwenden, kann der Steuertarif je nach verwendeter Zapfsäule variieren. Busse verwenden die gleichen Anlagen wie Lkw. Auch für sie würde weiterhin der bisherige Steuersatz gelten. Busse müssten daher zukünftig in das Maut-System aufgenommen werden.
- Als Alternative zur Regelung über die Lkw-Maut sollte sich Deutschland für eine Anhebung der Mindeststeuersätze in der EU-Energiesteuerrichtlinie oder für ein koordiniertes Vorgehen mit den (wichtigsten) Nachbarstaaten einsetzen, dadurch könnte die Problematik der Ausweichreaktionen auch bei höheren Kraftstoffpreisen abgeschwächt werden.
- **Förderprogramme für Umstellung auf effizientere Lkw** Verknüpfung mit bestehenden Förderprogrammen bzw. Ausbau der Förderung, z.B. Förderprogramm „Energieeffiziente und/oder CO₂-arme schwere Nutzfahrzeuge“ (EEN). Damit sollen die negativen Wirkungen des Straßengüterverkehrs mit schweren Nutzfahrzeugen auf Umwelt und Klima reduziert werden. Der Bund gewährt hierzu Zuschüsse zur Förderung der Anschaffung von schweren Nutzfahrzeugen mit energieeffizienten und/oder CO₂-armen Antriebstechnologien in Unternehmen des Güterkraftverkehrs. Das Förderprogramm ist zunächst bis zum Ende des Jahres 2020 befristet (VDA 2018).
- **Förderung des Güterverkehrs auf der Schiene:** Ausbau des Kombinierten Verkehrs/Umschlagzentren: Hier spielt neben einer finanziellen Förderung (z.B. aus Einnahmen aus CO₂-Zuschlägen) insbesondere auch Verfahrenserleichterungen eine wesentliche Rolle (Agora Verkehrswende 2018).

6 Maßnahmen zur Verbesserung der Klimaschutzwirkung

Zur Verbesserung der Klimawirkung einer CO₂-Bepreisung kommen Maßnahmen vielfältiger Art in Betracht. Ziel ist es dabei, die durch die CO₂-Steuer gegebenen Anreize zur Reduzierung fossiler Energieverbräuche zu verstärken, Alternativen zur Nutzung fossiler Energien auszubauen und den Adressaten der Steuer adäquate Möglichkeiten zu geben, ihr Verhalten so anzupassen, dass die Anreize ihre Wirkungen auch praktisch entfalten können. Die Steuerpflichtigen sollten also insbesondere Zugang zu Alternativen erhalten, und dies auf möglichst einfache und kostengünstige Weise. Hemmnisse für die gewünschte Verhaltensanpassung sollten umgekehrt nach Möglichkeit abgebaut werden. Insoweit können sich wirkungsverstärkende Maßnahmen und flankierende Maßnahmen zur Entlastung der Steuerzahlenden unter Umständen überschneiden.

Die Maßnahmen können bzw. müssen auf unterschiedlichen rechtlich-politischen Handlungsebenen ansetzen. Es kann sich teils um die Anwendung und die Verbesserung bestehender Instrumente handeln, teils aber auch um die Schaffung neuer Instrumente, für die unter Umständen auch die Änderung bestehender oder die Einführung neuer gesetzlicher Regelungen notwendig sind. Das bedeutet in der Konsequenz, dass viele dieser Maßnahmen einen längeren Vorlauf benötigen, also nicht einfach in kurzer Zeit umgesetzt werden können.

Im Folgenden werden für die drei Sektoren Gebäude, Verkehr und Industrie einige Ideen für Maßnahmen verschiedener Art zur Wirkungsverstärkung tabellarisch zusammengetragen. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die Sammlung nicht als Liste von intern abgestimmten und für gut befundenen Empfehlungen zu verstehen ist, sondern nur als **Zusammenstellung von grundsätzlich als geeignet in Betracht kommenden Optionen.** Unter Umständen haben einige der aufgeführten Optionen auch überwiegende Nachteile – was hier nicht erörtert werden kann. Die Zusammenstellung ist bewusst offen und wertungsfrei gehalten, um das Spektrum der Möglichkeiten in seiner Breite aufzuzeigen und dem Ministerium damit eine gut brauchbare Diskussionsgrundlage für weitergehende Überlegungen an anderer Stelle zu geben. Deshalb reichen einige der Vorschläge teils auch in nicht direkt von der CO₂-Besteuerung adressierte, deren Wirkungsfeld jedoch berührende Bereiche mit hinein (z.B. zum Luftverkehr).

Die notwendigen Klimaschutzmaßnahmen im Stromsektor werden hier nicht weiter ausgeführt. Es sei aber darauf hingewiesen, dass es sinnvoll wäre die CO₂-Bepreisung flächendeckend über alle Sektoren (und so auch im Stromsektor) umzusetzen. Bisher ist der Einsatz von Energieträgern zur Stromerzeugung von der Energiesteuer befreit. Über eine Abschaffung dieser Befreiung (und ggf. Anrechnung der Preise im Emissionshandel) ließe sich die Bepreisung auch dort umsetzen (vgl. FÖS/Klinski 2018).

Gebäudesektor

- Die Hemmnisse für größere Klimaschutzanstrengungen im Gebäudebereich sind vielfältig: finanzielle Hemmnisse, Finanzierungsprobleme, Informationsdefizite, individuelle Präferenzen, rechtliche Hemmnisse, administrative Hemmnisse, technische/bauliche Hemmnisse, mangelnde Expertise der an der Gebäudeplanung beteiligten Architekten/Ingenieure und des Handwerks, problematisches Nutzungsverhalten, Rebound-Effekte (vgl. prognos, ifeu und IWU 2015; Öko-Institut/Klinski 2013; Klinski 2015).
- Die CO₂-Bepreisung adressiert vor allem die finanziellen Hemmnisse und sollte in einen breiten Instrumentenmix eingebettet werden, der die übrigen Hemmnisse adressiert und damit die Klimaschutzwirkung verstärkt (vgl. Tabelle 34).

Tabelle 34: Instrumentenmix Gebäudesektor

Typ	Maßnahme
Beratung und Information	Breit angelegte und sehr attraktive Förderung der Fortbildung für Handwerk und Gebäudeplanende (bisher ein wesentliches Hemmnis der energetischen Gebäudesanierung) ³¹ Entwicklung eines stringenten, qualitätsgesicherten und langfristigen Energieberatungs- und Informationsangebots.
Förderung	Investitionsförderung für ambitionierte Gebäudesanierungen und Neubauten (Fortführung) Steuerliche Förderung der energetischen Sanierung (kurze Abschreibungszeiten) als zweites Kerninstrument des Förderkonzepts Neu: Förderung für gebäudeindividuelle Sanierungsfahrpläne (siehe Beratung/Information und Gebäudeenergierecht)

³¹ Zum Hintergrund und zu Verbesserungsmöglichkeiten durch Änderung des Energieausweisrechts (Klinski 2015).

	<p>Neu: Einrichtung eines Förderfonds für die bankenunabhängige Absicherung der Finanzierung energetischer Gebäudesanierung bei selbstgenutztem Wohneigentum (ggf. einkommensabhängig)³²</p>
Mietrecht	<p>Begrenzung der Umlagefähigkeit für Heiz- und Warmwasserkosten als Betriebskosten auf 75 % (ab 2025) und 50 % (ab 2030), um den Eigenanreiz der Vermieter_innen für energetische Investitionen zu erhöhen³³</p> <p>Grundlegende Reform der Mietrechtsbestimmungen zur Modernisierung (Abschaffung der ineffizienten Modernisierungumlage in ihrer heutigen Form, Bindung der Abwälzung / Refinanzierung durch Mieter_innen an den Nachweis eines hohen energetischen Standards)³⁴</p> <p>Beachte: im Gegenzug neue Anreize für die vermietende Seite durch steuerliche Absetzungsmöglichkeiten (siehe zu „Förderung“)</p>
Wohnungseigentumsrecht	<p>Erleichterung energetischer Sanierungsmaßnahmen sowie der Ausstattung mit E-Ladestellen durch Verringerung des notwendigen Zustimmungsquorum in der Eigentümerversammlung und Anrecht der Einrichtung von E-Lademöglichkeiten auf eigene Kosten.</p> <p>Verpflichtung zur Umsetzung gesetzlicher Pflichten und Einführung einer Ersatzabgabe bei Nichteinhaltung.</p>
Sozialrecht	<p>Zwei alternative Maßnahmen für § 22 SGB II und § 35 SGB II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stärkere Verzahnung von Kosten für Unterkunft und Kosten der Heizung (inkl. Warmwasser) - Pauschalierung der Heizkosten.
Gebäudeenergierecht	<p>Konsequente Umsetzung der EU-Anforderung zum Niedrigstenergiestandard für Neubauten in einem neuen GEG (Grundlage KfW 55).</p> <p>Anzeigespflicht für Änderungen an der Gebäudehülle, die für die energetische Gebäudequalität von Bedeutung sind (insoweit gibt es ein bedeutendes Vollzugsdefizit).</p> <p>Abschaffung des verbrauchsbezogenen Energieausweises, Offenlegung von E-Ausweisen ggü. allen Mieter_innen, Aufbewahrungspflicht für die Berechnungsunterlagen, Erhöhung der Ausstellungsanforderungen an Energieausweise.</p> <p>Stufenweise Einführung einer Pflicht zum energetischen Sanierungsfahrplan für energetisch schlechte Gebäude. Z.B. so: Wer bis 2025 nicht auf Grundlage eines qualifizierten Energieausweises nachweist, unter dem Vergleichswert KfW 140 (oder „X“) zu liegen, ist verpflichtet, innerhalb von drei Jahren einen Sanierungsfahrplan aufzustellen. Vor diesem Zeitpunkt wird die Erstellung eines SFP zu 50 % gefördert. In Zeitstufen wird die Auslöseschwelle schrittweise herabgesetzt.</p> <p>Einführung einer Ausstattungspflicht für E-Anschlüsse bei Neubauten mit Stellplätzen / Garagen, stufenweise Ausstattungspflicht auch bei bestehenden Gebäuden mit Stellplätzen / Garagen (siehe auch Verkehr).</p>
Immissionsschutzrecht	<p>Einführung einer Energieeffizienzpflicht auch bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen</p> <p>Rechtsverordnung zur Einführung von Abwärmenutzungspflichten bei bestimmten Anlagen</p>
Forschung und Entwicklung	<p>Ausbau der Finanzierung, Fokus auf Markteinführung neuer Technologien</p>

Quelle: eigene, teils Vorschläge von (prognos, ifeu und IWU 2015; Öko-Institut/Klinski 2013; Klinski 2015).

³² Damit würde eines der wesentlichen Hemmnisse der energetischen Gebäudesanierung bei selbst genutztem Wohnraum adressiert: Die Schwierigkeit und / oder Angst, Kredite aufzunehmen und dafür der Bank eine Grundschuld einräumen zu müssen. Dieses Problem wird bislang bei allen Förderinstrumenten ignoriert.

³³ Dies ist verfassungskonform möglich (vgl. Öko-Institut/Klinski 2013).

³⁴ Bisher ist die Mod.-Umlage auch für nicht energetischen Luxus nutzbar, die energetische Modernisierung nicht an einen hohen Einsparungsstandard gebunden. Dadurch kann sie zur Mieter_innenverdrängung missbraucht werden, führt zu sehr hohen Mietbelastungen bei nur geringem energetischem Gewinn. Die Koppelung an einen hohen Effizienzstandard würde den Mieter_innen nutzen erhöhen. Bei zugleich verbesserter Abschreibungsmöglichkeit für die Investitionen würde dennoch ein Investitionsanreiz entstehen, erst recht bei Einschränkung der Umlagefähigkeit von Energiekosten auf die Mieter_innen.

Verkehrssektor

- Ökonomische Anreize für mehr Klimaschutz müssen auch über die Kraftstoffpreise hinaus verbessert werden: Weiterentwicklung der Lkw-Maut und Einführung einer fahrleistungsabhängigen Pkw-Maut zur Finanzierung der Infrastruktur und für Energieeffizienzreize, Reform der Kfz-Steuer und der Dienstwagenbesteuerung, Senkung der Mehrwertsteuer für den Bahnverkehr.
- Unabhängig von der Einführung des CO₂-Aufschlags ist auch die Angleichung der unterschiedlichen Energiesteuersätze auf Diesel und Benzin notwendig.
- Maßnahmen, die die Verkehrsverlagerung beschleunigen: Infrastrukturausbau für den öffentlichen Verkehr, für den Schienengütertransport sowie Maßnahmen, die die Lebensqualität in Städten verbessern.
- Der Flugverkehr wurde hier mit aufgenommen, obwohl er eigentlich nicht durch die CO₂-Bepreisung im Rahmen der Energiesteuer adressiert wird. Die Nicht-Adressierung kann jedoch zu einer Fehlwirkung führen, wenn die Kosten für den privaten und den gewerblichen Verkehrs auf der Straße steigen, im Luftverkehrsbereich jedoch nicht. Es wäre zudem politisch nicht konsistent und sachlich schwer vermittelbar, die Privilegien des besonders klimaschädlichen Flugverkehrs aufrecht zu erhalten, indem dort auf eine CO₂-Bepreisung verzichtet wird, obwohl hierfür die Luftverkehrsteuer (sog. Ticketabgabe) als Instrument zur Verfügung steht (und auch auf den Luftfrachtbereich ausgedehnt werden könnte). Es sollte insgesamt ein wirksames Instrument zur CO₂-Bepreisung auf internationaler Ebene umgesetzt werden (ggf. Wiederbelebung der Bepreisung im Emissionshandel – mindestens Ausgleich über Offset-System(Öko-Institut 2019).
- Übergreifende Instrumente können die klimapolitischen Steuerungswirkungen weiter verbessern, z.B. eine Reform des Dienstreisekostenrechts oder die Einführung einer Versandlieferungssteuer.
- Auch in vielen anderen Rechtsgebieten lassen sich Impulse für die Nutzung weniger klimaschädlicher Transportmittel setzen (siehe Tabelle).

Tabelle 35: Instrumentenmix Verkehrssektor

Typ	Maßnahme
Förderung	Erweiterung der Möglichkeiten zur Mitfinanzierung des öffentlichen Personennahverkehrs und der Infrastruktur für den Radverkehr durch den Bund auf Verfassungsebene (Reform des Art. 104b GG) (vgl. Klinski 2016) Erhöhung der Bundes-Finanzmittel für den Ausbau der Schienen-Infrastruktur Senkung der Bundes-Finanzmittel für den Autobahnausbau
Förderung	Infrastruktur: Elektromobilität, Ausbau Schieneninfrastruktur
Straßen- und Schienenverkehr: Steuern	Senkung der MwSt. auf 7 % im Bahn- und Busfernverkehr Reform der Kfz-Steuer in Anlehnung an Bonus-Malus-Prinzip Dienstwagenbesteuerung: Reform der sog. 1-%-Regelung (statt Listenpreismethode Abstellen auf Anschaffungspreis und Privatnutzungspauschale) und Staffelung der Absetzbarkeit nach Preis und CO ₂ -Maßstäben (siehe FÖS/FiFo Köln 2011)
Straßen- und Schienenverkehr: Mautregelungen	Ausweitung und Erhöhung der Lkw-Maut Einführung fahrleistungsabhängiger Pkw-Maut an Stelle der pauschalen Pkw-Maut Öffnung des Bundesrechts: Gestattung der Erstreckung von Citymaut-Regelungen der Länder und / oder der Kommunen auch auf Bundesfernstraßen (ggf. dann eigene Einführung auf örtlicher Ebene)
Luftverkehr	Nationale Ebene: Reform der Luftverkehrsteuer (wesentliche Erhöhung der Steuersätze, Einführung einer relativ hohen Pauschale für innerdeutsche Flüge, Ausdehnung auf Luftfracht; Abschaffung des § 11 Abs. 2 Luftverkehrsteuergesetz, der eine „Verrechnung“ mit den Kosten des Emissionshandels vorsieht.) Internationale Ebene: Neues Instrument zur CO ₂ -Bepreisung (mind. Offset-System)
Ökonomische Instrumente: Übergreifend	Einführung einer Versandlieferungssteuer (ggf. in Abhängigkeit von der Transportmittelwahl) ³⁵

³⁵ Könnte ein interessantes neues Modell sein, mit dem die externen Kosten des Lieferverkehrs eingepreist werden könnten. Wäre als Verbrauchsteuer nach Art. 106 Abs. 1 Nr. 2 GG verfassungskonform regelbar (so Klinski, dazu noch keine Veröffentlichung).

	Reform des Bundesreisekostenrechts: Strengere Regelungen für die Nutzung des Flugzeugs, Berücksichtigung von Klimawirkungen / Klimakosten beim Kostenvergleich, Pflicht zur Kompensation
Abgasnormen	CO ₂ -Emissionsstandards bei Kfz umsetzen und anheben Energiekennzeichnung auf Maßstab der absoluten Verbrauchswerte umstellen
Straßenverkehrsrecht	Tempolimit auf Autobahnen und strengeres Tempolimit auf Landstraßen Innerörtliches Tempolimit senken (z.B. auf 30 oder 40 km/h) Erweiterung der Handlungs- / Festsetzungsspielräume auf kommunaler Ebene (insb. erweiterte Parkraumbewirtschaftungsmöglichkeiten, gebietsbezogene Vorrangregelungen für ÖPNV und nichtmotorisierten Verkehr in dichten Stadtgebieten, Innenstadtfahrverbote für große Lkw – auch aus Sicherheitsgründen) (Siehe dazu in Kürze Öko-Institut/Klinski 2019)
Gebäudeenergierecht	Einführung einer Ausstattungspflicht für E-Anschlüsse bei Neubauten mit Stellplätzen / Garagen, stufenweise Ausstattungspflicht auch bei bestehenden Gebäuden mit Stellplätzen / Garagen (siehe auch Verkehr)
Bauplanungsrecht	Baugesetzbuch: Bindung des Siedlungsbaus / -ausbaus an den Nachweis der Erschließung durch den ÖPNV und den Radverkehr

Quelle: eigene, teils Vorschläge von FÖS/FiFo Köln 2011; Agora Verkehrswende 2018; Klinski 2016; Öko-Institut/Klinski 2019.

Industriesektor

- Für die energieintensive Industrie gelten bisher umfassende Ausnahmen bei ökonomischen Instrumenten (kostenlose Zuteilungen im Emissionshandel, Ausnahmeregelungen bei den Energiesteuern).
- Es wird davon ausgegangen, dass bei einer Reform der Energiesteuern in Anlehnung an den CO₂-Gehalt die Ausnahmen zunächst bestehen bleiben. Für energieintensive Industrie würden die Energiepreise kaum steigen, weil sie durch die Befreiung bestimmter Prozesse oder den Spitzenausgleich ohnehin kaum Energiesteuern zahlt. Dadurch wird auch die Klimaschutzwirkung im Industriesektor stark eingeschränkt. Mittelfristig sollten die Ausnahmen reformiert und die Anreize im Rahmen des Emissionshandels verbessert werden.
- Um auch kurzfristig eine Klimaschutzwirkung zu entfalten, wird empfohlen im Gegenzug eine Verbesserung der Energieeffizienz einzufordern (Weiterentwicklung der Regelung beim Spitzenausgleich). Es gibt bereits einige Vorbilder für die praktische Umsetzung in anderen Ländern (u.a. Schweiz, Dänemark).³⁶
- Eine Verbesserung der Energieeffizienz „über betriebswirtschaftliche Amortisationszeiten“ hinaus kann über KfW-Programme, Förderung der Abwärmenutzung und Wettbewerbliche Ausschreibungen erreicht werden (UBA 2018a).

³⁶ Siehe Maßnahme „Effizienzanforderungen im Rahmen der Entlastungsmechanismen für energieintensive Unternehmen“ im Teilbericht „Weiterentwicklung der Energiewendeziele in Hinblick auf die Klimaschutzziele 2050 - Umsetzungskonzepte Strom und Wärmesektor“ (unveröffentlichter Bericht im BMU Projekt, Projektleitung IZES).

7 Literaturverzeichnis

- Agora Energiewende (o.J.): Online EEG-Rechner. Abrufbar unter: <https://www.agora-energiewende.de/de/themen/-ago-them-/Produkt/produkt/130/Online+EEG-Rechner/>. Letzter Zugriff am: 10.8.2016.
- BMF (2018): Ergebnis der 153. Sitzung des Arbeitskreises „Steuerschätzungen“ vom 7. - 9. Mai 2018 in Mainz. Abrufbar unter: https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Pressemitteilungen/Finanzpolitik/2018/05/2018-05-09-pm-steuerschaetzung-anlage-3.pdf;jsessionid=FD7205EC6913814F0D293CDA55181FC5?__blob=publicationFile&v=2. Letzter Zugriff am: 24.8.2018.
- BNetzA, BKartA (2017): Monitoringbericht 2017. Abrufbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2017/Monitoringbericht_2017.pdf?__blob=publicationFile&v=4. Letzter Zugriff am: 17.5.2018.
- Bundesregierung (2016): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Abrufbar unter: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf. Letzter Zugriff am: 27.2.2017.
- Ecofys (2016): Alternative Finanzierung des EEG-Umlagekontos. Abrufbar unter: <https://www.ihk-muenchen.de/ihk/documents/Innovation/eforen/Alternative-Finanzierung-des-EEG-Umlagekontos.pdf>. Letzter Zugriff am: 30.8.2017.
- FÖS (2017a): Hintergrundpapier: Entlastung der EEG-Umlage und Einstieg in eine Reform der Energiewendefinanzierung. Teilleistung im Rahmen des Projekts „Weiterentwicklung der Energiewendeziele im Hinblick auf die Klimaschutzziele 2050“. Abrufbar unter: n.V. Letzter Zugriff am: .
- FÖS (2017b): Ausnahmeregelungen für die Industrie bei Energie- und Strompreisen. Überblick über die geltenden Regelungen und finanzielles Volumen 2005-2016. Kurzanalyse im Auftrag der Bundestagsfraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. Abrufbar unter: <http://www.foes.de/pdf/2017-04-FOES-Kurzanalyse-Industrieausnahmen-2005-2016.pdf>. Letzter Zugriff am: 30.8.2017.
- FÖS (2017c): Energiesteuerreform für Klimaschutz und Energiewende: Konzept für eine sozial- und wettbewerbsverträgliche Reform der Energiesteuern und ein flächendeckendes Preissignal. Abrufbar unter: <http://www.foes.de/pdf/2017-11-Energiesteuerreform.pdf>. Letzter Zugriff am: 18.12.2017.
- Fraunhofer ISI, TU München, Geiger, B., GfK Retail and Technology, IREES (2014): Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013. Abrufbar unter: https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Studien/energieverbrauch_des_sektors_gewerbe_handel_dienstleistungen_2011_2013_zwischenbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=4. Letzter Zugriff am: 15.10.2018.
- Hamenstädt, U. (2008): Bestimmung der Preiselastizität für Strom. Abrufbar unter: https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/fuchs/publikationen/hamenstaedt_bestimmung_der_preiselastizitaet_fuer_strom.pdf. Letzter Zugriff am: 20.7.2018.
- Hautzinger, H., Mayer, K., Helms, M. (2004): Analyse von Änderungen des Mobilitätsverhaltens - insbesondere der Pkw-Fahrleistung - als Reaktion auf geänderte Kraftstoffpreise. Heilbronn.
- Kletzan, D., Köppl, A., Kratena, K. (2008): Ziele und Optionen der Steuerreform: Optionen für eine Ökologisierung des österreichischen Steuersystems. Abrufbar unter: http://www.wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/main.jart?content-id=1298017551022&publikation_id=33944&detail-view=yes. Letzter Zugriff am: 8.7.2015.
- Liu, G. (2004): Estimating Energy Demand Elasticities for OECD Countries-A Dynamic Panel Data Approach.
- Madlener, R., Bernstein, R., González, M. Á. A. (2011): Econometric Estimation of Energy Demand Elasticities.
- Öko-Institut, Fraunhofer ISI, IREES, Prognos, M-Five, FIBL (2018): Folgenabschätzung zu den ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Folgewirkungen der Sektorziele für 2030 des Klimaschutzplans 2050 der Bundesregierung. Abrufbar unter: n.V. Letzter Zugriff am: 12.10.2018.

Prognos (2013): Endbericht: Endenergieeinsparziel gem. Art. 7 EED und Abschätzung der durch politische Maßnahmen erreichbaren Energieeinsparungen. Abrufbar unter: http://www.bfee-online.de/bfee/informationsangebote/publikationen/studien/kurzgutachten_energieeinsparziel_art_7_eed.pdf. Letzter Zugriff am: 30.8.2017.

Rodt, S., Georgi, B., Huckestein, B., Mönch, L., Herbener, R., Jahn, H., Koppe, K., Lindmaier, J. (2010): CO₂-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland. Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale - Ein Sachstandsbericht des Umweltbundesamtes. Abrufbar unter: [http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/CO₂-emissionsminderung-im-verkehr-in-deutschland](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/CO2-emissionsminderung-im-verkehr-in-deutschland). Letzter Zugriff am: 3.8.2015.

Statistisches Bundesamt (2018): Sonderauswertung: Energieausgaben privater Haushalte nach Haushaltsgröße und Einkommensquintilen des Haushaltsnettoeinkommens. Ergebnis der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe EVS 2013. Abrufbar unter: n.V. Letzter Zugriff am: .

Thomas, A., Flues, F. (2015): The distributional effects of energy taxes. Abrufbar unter: http://www.oecd-ilibrary.org/taxation/the-distributional-effects-of-energy-taxes_5js1qwkkqrbv-en. Letzter Zugriff am: 9.6.2015.

UBA (2012): Ökonomische Bewertung von Umweltschäden - Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten. Abrufbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/oekonomische-bewertung-von-umweltschaeden-0>. Letzter Zugriff am: 8.12.2014.

UBA (2014): Best-practice-Kostensätze für Luftschadstoffe, Verkehr, Strom- und Wärmeerzeugung. Anhang B der „Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten“. Dessau-Roßlau. Abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/uba_methodenkonvention_2.0_-_anhang_b_0.pdf. Letzter Zugriff am: 28.4.2016.

UBA (2018): Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten-Kostensätze. Abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-11-19_methodenkonvention-3-0_methodische-kostensaetze.pdf. Letzter Zugriff am: 22.11.2018.