

Volkswirtschaftliche Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform

Analyse mit einem berechenbaren Gleichgewichtsmodell für die Schweiz

Schlussbericht

12. September 2012

zuhanden des Bundesamts für Energie, der Eidgenössischen Steuerverwaltung und der Eidgenössischen Finanzverwaltung

Impressum

Empfohlene Zitierweise

Autor: Ecoplan
Titel: Volkswirtschaftliche Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform
Untertitel: Analyse mit einem berechenbaren Gleichgewichtsmodell für die Schweiz
Auftraggeber: Bundesamt für Energie, Eidgenössische Steuerverwaltung und Eidgenössische Finanzverwaltung
Ort: Bern
Datum: 12. September 2012

Der Bericht gibt die Auffassung des Projektteams wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen des Auftraggebers bzw. der Auftraggeberin oder der Begleitorgane übereinstimmen muss.

Ecoplan AG

Forschung und Beratung
in Wirtschaft und Politik

www.ecoplan.ch

Monbijoustrasse 14
CH - 3011 Bern
Tel +41 31 356 61 61
Fax +41 31 356 61 60
bern@ecoplan.ch

Postfach
CH - 6460 Altdorf
Tel +41 41 870 90 60
Fax +41 41 872 10 63
altdorf@ecoplan.ch

Begleitgruppe:

Martin Baur, EFV, Eidgenössische Finanzverwaltung
Niklaus Boss, Erdöl-Vereinigung
Lukas Bretschger, ETH Zürich
Pierre-Alain Bruchez, EFV, Eidgenössische Finanzverwaltung
Ulrich Cavelti, Konferenz der kantonalen Finanzdirektoren
Rudolf Dietrich, EZV, Eidgenössische Zollverwaltung
Kurt Duetschler, ESTV, Eidgenössische Steuerverwaltung
Michael Frank, VSE, Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Max Fritz, ZPK, Verband der Schweizerischen Zellstoff-, Papier- und Kartonindustrie
Pascal Gentinetta, Economiesuisse, Verband der Schweizer Unternehmen
Andreas Grossen, Verband der Schweizerischen Gasindustrie
Matthias Gysler, BFE, Bundesamt für Energie
Margit Himmel, EFV, Eidgenössische Finanzverwaltung
Patrick Hofstetter, WWF
Daniel Lampart, SGB, Schweizerischer Gewerkschaftsbund
Nicole Mathys, BFE, Bundesamt für Energie
Mario Morger, ESTV, Eidgenössische Steuerverwaltung
Christoph Mosimann, EFV, Eidgenössische Finanzverwaltung
Bernhard Piller, Energienstiftung
Pascal Previdoli, BFE, Bundesamt für Energie
Philipp Rohr, EFV, Eidgenössische Finanzverwaltung
Eric Scheidegger, SECO, Staatssekretariat für Wirtschaft
Kaspar Schuler, Greenpeace
Michael Schuler, EFV, Eidgenössische Finanzverwaltung
Marco Taddei, sgV-usam, Schweizerischer Gewerbeverband
Urs Ursprung, ESTV, Eidgenössische Steuerverwaltung
Martin Zogg, SwissHoldings, Verband der Industrie- und Dienstleistungskonzerne der Schweiz

Projektbegleitung seitens des Auftraggebers:

Martin Baur, EFV
Pierre-Alain Bruchez, EFV
Margit Himmel, EFV
Nicole Mathys, BFE
Mario Morger, ESTV

Projektteam Ecoplan

André Müller (Projektleitung)
Patrick Scheuchzer
Corinne Spillmann
Unterstützt durch:
Christoph Böhringer, Uni Oldenburg
Renger van Nieuwkoop, Modelworks

Der Bericht gibt die Auffassung des Projektteams wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen des Auftraggebers bzw. der Auftraggeberin oder der Begleitorgane übereinstimmen muss.

Ecoplan AG

Forschung und Beratung
in Wirtschaft und Politik

www.ecoplan.ch

Monbijoustrasse 14
CH - 3011 Bern
Tel +41 31 356 61 61
Fax +41 31 356 61 60
bern@ecoplan.ch

Postfach
CH - 6460 Altdorf
Tel +41 41 870 90 60
Fax +41 41 872 10 63
altdorf@ecoplan.ch

Inhaltsübersicht

| | | |
|----------|--|------------|
| | Das Wichtigste in Kürze | 3 |
| | Inhaltsverzeichnis | 6 |
| | Abkürzungsverzeichnis | 8 |
| | Glossar | 9 |
| | Kurzfassung und Schlussfolgerungen | 11 |
| 1 | Ausgangslage und Fragestellung | 25 |
| 2 | Die Szenarien | 34 |
| 3 | Das Gleichgewichtsmodell im Überblick | 39 |
| 4 | Die Hauptvarianten der Rückverteilung | 47 |
| 5 | Auswirkungen von Mischvarianten der Rückverteilung | 95 |
| 6 | Sensitivitätsanalyse | 119 |
| 7 | Anhang A: Modell, Daten und Parametrisierung | 127 |
| 8 | Anhang B: Detailresultate der Haushaltbudgetbefragung | 148 |
| 9 | Anhang C: Detailresultate der Modellsimulationen | 171 |
| | Literaturverzeichnis | 175 |

Das Wichtigste in Kürze

Der Prüfauftrag

Der Bundesrat hat am 30. November 2011 das Eidgenössische Finanzdepartement beauftragt, gemeinsam mit dem UVEK mit Blick auf eine ökologische Steuerreform eine umfassende Lenkungsabgabe auf Energie und insbesondere verschiedene Varianten der Rückverteilung zu prüfen. Der vorliegende Bericht stellt die Resultate eines volkswirtschaftlichen Computermodelles vor (berechenbares Gleichgewichtsmodell für die Schweiz). Es wurden verschiedene Rückverteilungsvarianten und Abgabeszenarien berechnet und deren Auswirkungen auf die Wirtschaft und die einzelnen Haushalte dargestellt.

Vom „Fördersystem“ zu einem umfassenden „Lenkungssystem“

Der Bundesrat hat am 18. April 2012 beschlossen, den Umbau des Energiesystems im Rahmen der Energiestrategie 2050 in zwei Etappen vorzunehmen. Die erste Etappe setzt auf ein „Fördersystem“, das die heute vorhandenen Effizienzpotenziale realisieren will. Eine verstärkte internationale Zusammenarbeit ist dazu nicht gefordert. In einer zweiten Etappe soll für die Zeit nach 2020 mit der Weiterentwicklung der Klimapolitik die Schweizer Klima- und Energiepolitik strategisch neu ausgerichtet werden: Das „Fördersystem“ soll in ein „Lenkungssystem“ überführt werden – in ein „Lenkungssystem“, das Energie und CO₂-Emissionen mit einer Abgabe belastet und die Einnahmen aus dieser Abgabe haushaltneutral an Wirtschaft und Haushalte zurückverteilt (ökologische Steuerreform). Theorie und Praxis zeigen, dass mit einem Lenkungssystem die volkswirtschaftlichen Kosten eines Umbaus der Wirtschaft geringer sind als mit einem Fördersystem. Die Vorteile eines Lenkungssystems gegenüber einem Fördersystem werden in der vorliegenden Arbeit nicht weiter untersucht. Wir untersuchen die Kosten und Nutzen eines Lenkungssystems zur Erreichung der vorgegebenen Reduktionsziele und nicht die relative Vorteilhaftigkeit eines Lenkungssystems gegenüber einem Fördersystem.

Abgabeseite – ambitionierte Ziele bedingen griffige Instrumente bzw. hohe Abgaben

Auf der Abgabeseite wurde eine CO₂-Abgabe auf fossile Energieträger und eine Stromabgabe auf dem Stromverbrauch simuliert. Mit der CO₂-Abgabe sollen die CO₂-Emissionen gemindert und mit der Stromabgabe die Effizienz im Stromverbrauch erhöht werden.

Die Höhe der Abgabe hängt von den zu erreichenden Zielen ab. Je ambitionierter die Reduktionsziele für CO₂ und Strom, desto höher die Abgabe. Bei den beiden berechneten Abgabeszenarien handelt es sich nicht um Prognosen, sondern um „Wenn-dann-Analysen“:

- Szenario POM („Politische Massnahmen“): Dieses Szenario geht davon aus, dass die Fördermassnahmen der ersten Etappe nach dem Jahr 2020 in ein Lenkungssystem überführt werden sowie mittel- und längerfristig dieselben CO₂-Emissions- und Stromnachfragereduktionen mit der Abgabe erreicht werden sollen wie mit dem vom Bundesrat vorgesehenen Fördersystem der ersten Etappe. Für dieses Szenario, das von keinen massgeblichen Fortschritten in der internationalen Energie- und Klimapolitik ausgeht, sind mittelfristig keine hohen Abgaben nötig. Längerfristig, bis ins Jahr 2050, steigen die Abgaben,

bleiben aber mit rund 210 CHF/t CO₂ (entspricht 50 Rp./Liter Benzin oder 55 Rp./Liter Heizöl EL) und einer Strompreiserhöhung von unter 25% auf einem moderaten Niveau.

- Szenario NEP („Neue Energiepolitik“): In diesem Szenario soll bis 2050 der Schweizer CO₂-Ausstoss auf rund 1.5 t pro Kopf reduziert werden und gleichzeitig der Stromverbrauch um knapp ein Viertel gesenkt werden. Bei diesem Szenario wird vorausgesetzt, dass die Ziele und Instrumente in der Energie- und Klimapolitik international harmonisiert werden. Zur Erreichung der ambitionierteren Ziele im Szenario NEP wäre für das Jahr 2050 eine hohe CO₂-Abgabe von rund 1'150 CHF/t CO₂ (entspricht 2.75 CHF/Liter Benzin oder 3.05 CHF/Liter Heizöl EL) und eine Stromabgabe von rund +42% (als Zuschlag auf dem Strompreis) nötig. Allerdings muss hier angemerkt werden, dass auf solch lange Zeiträume die Höhe der notwendigen CO₂- und Stromabgabe nur unter sehr grossen Unsicherheiten abgeschätzt werden kann. Weiter ist zu beachten, dass in den nächsten 40 Jahren auch das Einkommen zunehmen wird, die hohen Abgaben also diesbezüglich zu relativieren sind.

Hohe Abgaben sind bei vollständiger Rückverteilung der Einnahmen an Wirtschaft und Bevölkerung keine Gefahr für die Gesamtwirtschaft und die Beschäftigung

Die Simulationen zeigen, dass auch bei hohen Abgaben das Schweizer Wirtschaftswachstum nur leicht gebremst wird: Je nach Rückverteilungsvariante ist mit einer Veränderung der jährlichen BIP-Wachstumsrate von 0.0% pro Jahr bis -0.08% pro Jahr zu rechnen. Zu beachten ist aber, dass die CO₂- und Stromabgaben zu deutlichen Struktureffekten führen.

Die Entwicklung der Beschäftigung ist stark abhängig von der Rückverteilungsvariante: Die Rückverteilung über eine Senkung der Lohnnebenkosten bzw. die Rückverteilung über eine Senkung der direkten Bundessteuer zeigen positive Beschäftigungseffekte. Die Rückverteilung über die MWST und die Gewinnsteuer sind hinsichtlich Beschäftigung in etwa neutral. Eine pauschale Rückverteilung zeigt negative Beschäftigungseffekte.

Die drei Dividenden einer ökologischen Steuerreform

Die ökologische Steuerreform ist in erster Linie energie-, klima- und umweltpolitisch motiviert. Die ÖSR soll also Klimaziele erreichen und die Umweltqualität verbessern (**erste Dividende**, sogenannte Umweltdividende). In den Berechnungen wird nur ein Teil der ersten Dividende quantifiziert, die sogenannten Sekundärnutzen (bessere Luft, weniger Gesundheitsschäden, weniger Lärm und Unfälle) einer ökologischen Steuerreform. Nicht quantifiziert werden die Klimaexternalitäten und die atomaren Risiken.

Eine **zweite Dividende** verspricht die ökologische Steuerreform durch die aufkommensneutrale Rückverteilung der Abgabeneinnahmen und die Reduktion bestehender, verzerrender Steuern. Die Modellberechnung zeigen, dass die Kosten der CO₂- und Stromabgabe durch die Senkung verzerrender Steuern reduziert werden (schwache Form der doppelten Dividende ist immer erfüllt). Bei einer Rückverteilung über eine Senkung der direkten Bundessteuer kann sogar eine doppelte Dividende in ihrer starken Form erzielt werden. In diesem Fall wäre also selbst ohne Einrechnung der ersten Dividende ein positives Wohlfahrtsergebnis zu erzielen. Für alle anderen Rückverteilungskanäle kann keine zweite Dividende (in der starken

Form) erzielt werden. Aus Wohlfahrtssicht zentral ist aber, dass die positive erste Dividende bei moderaten Abgabehöhen (gemäss Szenario POM) eine negative zweite Dividende mehr als kompensieren kann. Bei ambitionierten Zielen (Szenario NEP) sind längerfristig auch unter Einrechnung der Sekundärnutzen – ausser bei der Rückverteilung über die direkte Bundessteuer – keine positiven Wohlfahrtseffekte zu erwarten (immer ohne Einrechnung der Klimaexternalitäten und atomaren Risiken).

Mit der ökologischen Steuerreform verspricht man sich Wachstumsimpulse und „first mover advantages“. Diese **dritte Dividende** einer ökologischen Steuerreform ist in den vorliegenden Berechnungen nicht quantifiziert.

Wahl der Rückverteilungsvariante – Zielkonflikt zwischen Effizienz und Gerechtigkeit

Die effizienzmassig beste Rückverteilungsvariante über die direkte Bundessteuer zeigt eine deutliche Mehrbelastung für ärmere Haushalte. Umgekehrt schneidet eine ÖSR mit pauschaler Pro-Kopf-Rückverteilung effizienzmassig am schlechtesten ab, ist aber die einzige ÖSR-Rückverteilungsvariante ohne regressive Wirkung. Es besteht also ein Zielkonflikt zwischen Effizienz und Verteilungsgerechtigkeit.

ÖSR führt zu keiner systematischen Benachteiligung von Randregionen

Haushalte mit hohem Treibstoff-, Brennstoff- und Elektrizitätsverbrauch bezahlen netto mehr, als sie über die Rückverteilung erhalten. Die peripheren Haushalte haben im Vergleich zu städtischen und Agglomerationshaushalten einen höheren Treibstoffverbrauch, weisen aber einen tieferen Verbrauch von Gas und Öl aus. Die Gesamtausgaben für die mit einer Abgabe belasteten Energieträger unterscheiden sich nicht massgeblich zwischen Stadt, Agglomeration und Land. Die Berechnungen zeigen, dass keine der untersuchten Rückverteilungsvarianten zu einer systematischen Bevorteilung oder Benachteiligung von Haushalten in peripheren Gebieten führt. Zentral für die Verteilungseffekte ist somit die Einteilung in arme und reiche Haushalte, nicht aber in Stadt, Agglomeration und Land.

Ausgewogene soziale Verteilungswirkung nur mit einer Rückverteilung über verschiedene Kanäle zu haben, wobei ein Teil über eine Pro-Kopf-Pauschale zu verteilen ist

Gemäss Prüfauftrag des Bundesrates ist die ökologische Steuerreform so auszugestalten, dass regressive Auswirkungen auf die Einkommensverteilung möglichst vermieden werden, zugleich aber auch die wirtschaftliche Effizienz möglichst wenig beeinträchtigt wird. Soll eine einigermaßen proportionale Belastung aller Haushaltsgruppen angestrebt werden, so sind die Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe über mehrere Kanäle zurück zu verteilen. Eine der Rückverteilungskanäle muss die Pro-Kopf-Pauschale sein, da diese als einzige stark progressiv wirkt und die regressiv wirkende CO₂- und Stromabgabe kompensieren kann. Gemäss den vorliegenden Resultaten kann mit einer Rückverteilungskombination aus Pro-Kopf-Pauschale, Lohnnebenkosten und Gewinnsteuer eine einigermaßen proportionale Belastung der Haushalte erreicht werden.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|------------|
| | Das Wichtigste in Kürze | 3 |
| | Inhaltsverzeichnis | 6 |
| | Abkürzungsverzeichnis..... | 8 |
| | Glossar | 9 |
| | Kurzfassung und Schlussfolgerungen | 11 |
| 1 | Ausgangslage und Fragestellung | 25 |
| 1.1 | Ausgangslage..... | 25 |
| 1.2 | Fragestellung und Berichtsstruktur | 27 |
| 1.3 | Motivation für eine ökologische Steuerreform – Doppelte Dividende | 27 |
| 2 | Die Szenarien..... | 34 |
| 3 | Das Gleichgewichtsmodell im Überblick..... | 39 |
| 4 | Die Hauptvarianten der Rückverteilung..... | 47 |
| 4.1 | Höhe der Lenkungsabgabe der Hauptvarianten | 47 |
| 4.2 | CO ₂ -Auswirkungen der Hauptvarianten auf die Wirtschaft - Makrogrößen..... | 52 |
| 4.3 | Auswirkungen auf die Branchen – Aussenhandels- und Brancheneffekte | 63 |
| 4.3.1 | Sektorale Aussenhandelseffekte | 63 |
| 4.3.2 | Branchenstruktureffekte | 70 |
| 4.4 | Wohlfahrts- und Verteilungseffekte der Hauptvarianten | 75 |
| 4.4.1 | Gesamtwirtschaftliche Wohlfahrtseffekte der Hauptvarianten | 75 |
| 4.4.2 | Soziale Verteilungseffekte der Hauptvarianten..... | 84 |
| 5 | Auswirkungen von Mischvarianten der Rückverteilung..... | 95 |
| 5.1 | Höhe der Lenkungsabgabe der Mischvarianten | 96 |
| 5.2 | Auswirkungen der Mischvarianten auf die Wirtschaft - Makrogrößen | 98 |
| 5.3 | Wohlfahrts- und Verteilungseffekte der Mischvarianten | 106 |
| 5.3.1 | Gesamtwirtschaftliche Wohlfahrtseffekte der Mischvarianten | 107 |
| 5.3.2 | Soziale Verteilungseffekte der Mischvarianten | 112 |
| 6 | Sensitivitätsanalyse | 119 |
| 7 | Anhang A: Modell, Daten und Parametrisierung | 127 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 7.1 | Einleitung..... | 127 |
| 7.2 | SWISSGEM_E – Gleichgewichtsmodell zur Analyse energie- und klimapolitischer Massnahmen..... | 130 |
| 7.3 | Daten..... | 147 |
| 7.4 | Kalibrierung | 147 |
| 8 | Anhang B: Detailresultate der Haushaltbudgetbefragung | 148 |
| 8.1 | Einleitung..... | 148 |
| 8.2 | Einteilung nach Lebensstandard..... | 151 |
| 8.3 | Einteilung nach Erwerbsstatus und Lebensstandard..... | 156 |
| 8.4 | Einteilung nach Lebensstandard, Erwerbsstatus und Kinder | 161 |
| 8.5 | Einteilung nach Lebensstandard und Raumtypologie | 166 |
| 9 | Anhang C: Detailresultate der Modellsimulationen..... | 171 |
| | Literaturverzeichnis | 175 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----------------|--|
| AHV | Alters- und Hinterlassenenversicherung |
| BAFU | Bundesamt für Umwelt |
| BFE | Bundesamt für Energie |
| BIP | Bruttoinlandprodukt |
| CES | Constant Elasticity of Substitution |
| CHF | Schweizer Franken |
| CO ₂ | Kohlendioxid |
| EFD | Eidgenössisches Finanzdepartement |
| EFV | Eidgenössische Finanzverwaltung |
| ESTV | Eidgenössische Steuerverwaltung |
| EU | Europäische Union |
| EU ETS | EU Emission Trading Scheme |
| GJ | Gigajoule |
| GuD | Gas Kombikraftwerk |
| IOT | Input-Output-Tabelle |
| Mio. | Millionen |
| Mrd. | Milliarden |
| NEP | Szenario "Neue Energiepolitik" |
| NOGA | Nomenclature Générale des Activités économiques |
| ÖSR | Ökologische Steuerreform |
| POM | Szenario „Politische Massnahmen“ |
| t | Tonne |
| TJ | Terajoule |
| TWh | Terawattstunde |
| UVEK | Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation |
| WKK | Wärme-Kraft-Kopplung |
| WWB | Referenzszenario „Weiter wie bisher“ |

Glossar

| | |
|------------------------|--|
| Elastizität | Verhältnis der relativen Änderung einer Grösse zu der sie verursachenden relativen Änderung einer anderen Grösse. Elastizitäten werden in der Wirtschaftstheorie verwendet, um Beziehungen zwischen Mengen und Preisen zu beschreiben. |
| Emissionshandel | Beim Aufbau eines Emissionshandelssystems wird zuerst eine Emissionsgrenze für das gesamte System definiert. Anschliessend werden die Emissionsrechte an die Teilnehmer des Emissionshandels verteilt oder versteigert. Damit erhalten Emissionen einen Preis. Emittiert ein Unternehmen mehr, als ihm Emissionsrechte zugeteilt wurden, muss es auf dem Markt zusätzliche Emissionsrechte erwerben. Emittiert es weniger, kann es die überzähligen Emissionsrechte verkaufen. Unternehmen, deren Reduktionskosten niedriger sind als der Preis für zusätzliche Emissionsrechte, werden ihre Emissionen im eigenen Unternehmen reduzieren. Firmen mit hohen Reduktionskosten werden zusätzliche Emissionsrechte erwerben. Durch den Emissionshandel wird daher sichergestellt, dass die Emissionsreduktion dort erfolgt, wo dies am kostengünstigsten möglich ist. |
| Externe Effekte | Externe Effekte stellen Interdependenzen zwischen ökonomischen Aktivitäten verschiedener Wirtschaftssubjekte dar, die nicht über marktmässige Austauschbeziehungen vermittelt werden und sich deshalb nicht im Preissystem niederschlagen. |
| Faktoreinkommen | Das Faktoreinkommen umfasst das den Produktionsfaktoren aus der Beteiligung am Produktionsprozess zufließende Entgelt, wie z.B. Arbeits- und Kapitaleinkommen in Form von Löhnen, Gehältern, Zinsen, Gewinnanteilen. |
| Grenzvermeidungskosten | Die Grenzvermeidungskosten drücken aus, wie viel die Vermeidung oder Reduktion einer zusätzlichen Tonne CO ₂ kostet. Sie unterscheiden sich je nach Massnahme und Weltregion erheblich. |
| Lenkungsabgabe | Im Gegensatz zu einer Steuer verfolgt der Staat mit der Erhebung einer Lenkungsabgabe nicht das Ziel, zusätzliche Einnahmen zu generieren. Mit der Erhebung einer Lenkungsabgabe wird der Preis eines unerwünschten Verhaltens verteuert. Damit schafft der Staat für die Abgabepflichtigen einen Anreiz, dieses unerwünschte Verhalten einzustellen oder zu verringern. |
| Vorleistungen | Vorleistungen, die auch als intermediäre Güter bezeichnet werden, umfassen sämtliche Waren und Dienstleistungen, die im Zuge der Produktion verbraucht werden. |
| Zusatzlast | Durch eine Besteuerung entstehen bei einem Wirtschaftssubjekt ausser der Steuerlast weitere (negative) Nutzen- bzw. Wohlfahrtseffekte, die als Zusatzlast, deadweight loss oder excess burden bezeichnet werden. Beispielsweise bei der Verbrauchsbesteuerung trägt der Nachfrager bei angenommener Überwälzung nicht nur teilweise die Steuerlast, sondern er muss wegen veränderter Preisrelationen seine Konsumstruktur anpassen, was typischerweise einen Wohlfahrtsverlust auslöst. |

Quellen: UVEK (2007), Klimabericht, Bericht des UVEK über die zukünftige Klimapolitik der Schweiz. Gabler Wirtschaftslexikon (1988).

Kurzfassung und Schlussfolgerungen

Der Prüfauftrag

Am 30. November 2011 hat der Bundesrat das EFD beauftragt, gemeinsam mit dem UVEK im Hinblick auf eine ökologische Steuerreform eine umfassende Lenkungsabgabe auf Energie und insbesondere verschiedene Varianten der Rückverteilung im Sinne einer Machbarkeitsstudie bis Mitte 2012 vertieft zu prüfen. Das EFD wird dem Bundesrat aufgrund dieser Prüfung Bericht erstatten und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen unterbreiten. Bei der Überprüfung der Varianten einer ökologischen Steuerreform sind die folgenden Eckwerte zu berücksichtigen:

- Die untersuchten Steuerreformvarianten sollen haushaltsneutral und möglichst fiskalquotenneutral umgesetzt werden, d.h. die Rückgabe der Einnahmen einer Energieabgabe hat über Steuer- und Abgabensenkungen zu erfolgen.
- Regressive Auswirkungen auf die Einkommensverteilung und negative Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit sollen möglichst vermieden werden.

Ziel der vorliegenden Studie

Für die laufenden Arbeiten der Energiestrategie 2050 des Bundesamts für Energie hat Eco-plan das berechenbare Gleichgewichtsmodell SWISSGEM_E erstellt (vgl. Exkurs), das in der Lage ist, die Auswirkungen energie- und steuerpolitischer Massnahmen abzuschätzen. Ziel ist es, die volkswirtschaftlichen Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform zu untersuchen. Im Vordergrund der Analyse steht die Beurteilung verschiedener Rückverteilungsvarianten im Hinblick auf:

- die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt, BIP und Beschäftigung sowie
- die sozialen Verteilungseffekte.

Die restlichen Auswirkungen (Branchenstruktur, Aussenhandelseffekte, Preiseffekte) dienen der Erklärung der gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen.

Exkurs: SWISSGEM_E – ein berechenbares Gleichgewichtsmodell für die Schweiz

Das berechenbare Einländer-Gleichgewichtsmodell für die Schweiz basiert auf der Input-Output-Tabelle 2008, kalibriert auf die unterstellte Rahmenentwicklung gemäss Energiestrategie 2050 und die Referenzentwicklung „Weiter wie bisher“ gemäss den Resultaten der bottom-up-Modelle. Das Gleichgewichtsmodell unterscheidet 62 Wirtschaftssektoren und 15 verschiedene Haushaltstypen. Zentral ist die Erfassung des gesamten Schweizer Steuersystems, so dass die Vorteile der Rückverteilung von CO₂- und Stromabgaben adäquat erfasst werden können.

Die Ergebnisse der Simulationen der Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform mit dem berechenbaren Gleichgewichtsmodell SWISSGEM_E sind nicht als Prognose zu verstehen, sondern sind „Wenn-dann-Analysen“.

Vorliegender Bericht baut auf der Ecoplan-Studie zu den volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Energiestrategie 2050 auf

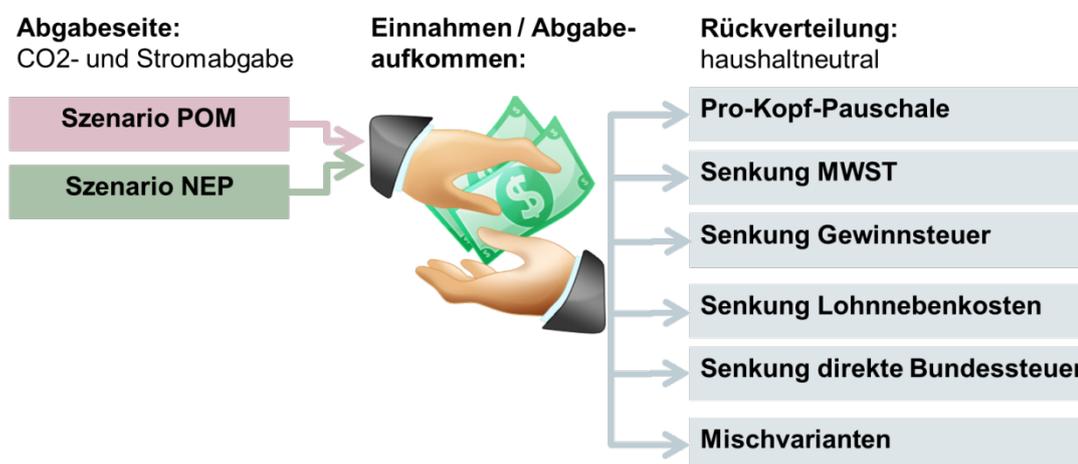
Im Ecoplan-Bericht zur Energiestrategie 2050 wurden für zwei Szenarien eine bestimmte Rückverteilungsvariante berechnet, nämlich die Rückverteilung der Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe jeweils hälftig an die privaten Haushalte (pro Kopf-Pauschale) und an die Unternehmen (gemäss Lohnsumme). Der vorliegende Bericht analysiert nun ergänzend fünf Hauptvarianten und verschiedene Mischvarianten der Rückverteilung. Ein Teil der Ausführungen aus dem Ecoplan-Bericht zur Energiestrategie 2050 gilt somit auch für den hier vorliegenden Bericht und wird in diesem Bericht noch einmal in verkürzter Form wiederholt.

Motivation einer ökologischen Steuerreform (ÖSR)

ÖSR: umweltschädigendes Verhalten belasten – entlasten bei den Steuern

Mit einer ökologischen Steuerreform soll umweltschädigendes Verhalten über eine Abgabe belastet werden. Dies führt dazu, dass die Umweltschädigung abnimmt (erste Dividende einer ökologischen Steuerreform). Die Einnahmen aus der Abgabe werden aber nicht für zusätzliche Staatsausgaben verwendet, sondern der Bevölkerung bzw. der Wirtschaft vollständig bzw. haushaltsneutral rückverteilt. Werden bei der Rückverteilung heute bestehende, verzerrende Steuern oder Abgaben (bspw. Lohnnebenkosten) gesenkt, so kann die Belastung durch die Umweltabgabe kompensiert werden. Unter Umständen kann durch die Senkung bestehender Steuern neben der Abnahme der Umweltschädigung ein Effizienzgewinn erzielt werden. In diesem Fall spricht man von einer positiven zweiten Dividende (starke Form) einer ökologischen Steuerreform. Die doppelte Dividende in der schwachen Form liegt vor, wenn die Kosten (Zusatzlast) der Umweltabgabe durch die Effizienzgewinne (als Folge der Senkung verzerrenden Steuern) reduziert werden. Diese schwache Form der zweiten Dividende ist dann erfüllt, wenn verzerrende Steuern reduziert werden. In der Folge diskutieren wir die starke Form der zweiten Dividende.

Abbildung 1: Funktionsweise einer ÖSR



ÖSR: „Lenkungssystem“ ist längerfristig einem „Fördersystem“ vorzuziehen

Die OECD zeigt basierend auf tatsächlich in der Praxis umgesetzten Lenkungssystemen auf, dass mit Lenkungs- bzw. Abgabesystemen energie- und klimapolitische (bzw. allgemein ökologische) Ziele mit geringeren gesamtwirtschaftlichen Kosten zu erreichen sind als mit einem Fördersystem bzw. einem System, das primär auf regulatorische Massnahmen setzt (Förderung, Verbote, Standards). Die Vorteile eines Lenkungssystem i. Vgl. zu einem Fördersystem fasst die OECD wie folgt zusammen:

- Ein Lenkungssystem überlässt es den Marktakteuren, wie sie ihren Energiebedarf bzw. ihre CO₂-Emissionen reduzieren wollen. Die Unternehmen und Haushalte können somit flexibler reagieren als bei fixen Standards oder Verboten.
- Mit einem Lenkungssystem erhalten die Unternehmen und Haushalte klare Signale, die Planungssicherheit schaffen und die Bereitschaft zur Umsetzung von Reduktionsmassnahmen erhöhen.
- Ein Lenkungssystem führt auch dazu, dass ständig weitere Emissions- bzw. Energiereduktionen aktiv geprüft werden. Dies hat klare Vorteile gegenüber Standards: Hier werden die Standards eingehalten, allfällige weitere, günstige Reduktionsmöglichkeiten werden aber nicht mehr umgesetzt.
- Weiter wird einem Lenkungssystem ein grosses Potenzial für Innovationen zugemessen. Investitionen in neue energiesparende oder emissionsmindernde Technologien können sich auszahlen, d.h. es gibt neue Märkte bzw. „Geschäftsmodelle“. Im Gegensatz dazu können – je nach Ausgestaltung – Standards sogar innovationshemmend wirken.
- Ein weiterer wichtiger Vorteil von Lenkungssystemen ist die Transparenz und die Einfachheit im Vollzug.

Mit einem Lenkungssystem sind somit die volkswirtschaftlichen Kosten eines Umbaus der Wirtschaft geringer als mit einem Fördersystem. Würde die ökologische Steuerreform also mit einem Fördersystem verglichen, das dieselben Reduktionsziele verfolgt, so wäre bei der ökologischen Steuerreform mit relativ besseren volkswirtschaftlichen Auswirkungen zu rechnen als bei dem Fördersystem. Dieser Vorteil eines Lenkungssystems wird in der vorliegenden Arbeit aber nicht thematisiert. Wir untersuchen, die Kosten und Nutzen eines Lenkungssystems zur Erreichung der vorgegebenen Ziele und nicht die relative Vorteilhaftigkeit eines Lenkungssystems gegenüber einem Fördersystem. Weiter ist anzumerken, dass auch bei einem griffigen Lenkungssystem einzelne regulatorische Massnahmen zur Unterstützung der Lenkungswirkung nötig sind (bspw. dann, wenn Markthemmnisse oder Marktverzerrungen nicht mit Lenkungsabgaben korrigiert werden können).

Die drei Dividenden einer ÖSR

Bei der Diskussion einer ökologischen Steuerreform wird auf die verschiedenen „Dividenden“ einer ÖSR verwiesen. Eine einheitliche Definition dieser „Dividenden“ gibt es nicht. Wir halten uns an folgende Definition:

Abbildung 2: Ökologische Steuerreform – die drei Dividenden

| | Auswirkungen auf die Wohlfahrt (Wirkungsrichtung) | Berücksichtigung in den Berechnungen |
|--------------|---|--|
| 1. Dividende |  <p>Rückgang der externen Kosten (Internalisierung der externen Kosten)</p> | <p>Abschätzung der vermiedenen externen Kosten (secondary benefits) ohne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klimakosten (Zielvorgabe) - Atomrisiken (Zielvorgabe) |
| 2. Dividende | <p>Verzerrung durch Energieabgabe</p>   <p>«Entzerrung» durch Kompensation (Reduktion verzerrender Steuern)</p> | <p>Berechnung der Zusatzlasten und Beschäftigungseffekte einer Energieabgabe und einer entsprechenden Reduktion anderer verzerrender Steuern</p> |
| 3. Dividende |  <p>Durch Energieabgabe ausgelöste Wachstumsimpulse (Innovationseffekte, first mover adv.)</p> | <p>Qualitative Bewertung (nur sehr grobe, kurze Bewertung)</p> |

Anmerkung: Rot umrandet ist derjenige Bereich, der im vorliegenden Bericht quantifiziert wurde.

Die erste Dividende - Umweltdividende

Die erste Dividende – also die Wohlfahrtsgewinne durch geringere Luftverschmutzung, Lärm und Unfällen – wird grob abgeschätzt. Nicht berücksichtigt, da nur sehr schwierig quantifizierbar, werden die mit der ökologischen Steuerreform anvisierte Vermeidung von Klimaschäden und die atomaren Risiken. Wie viele der klimabedingten Folgeschäden tatsächlich vermieden werden können, hängt im Wesentlichen von der internationalen Klimapolitik ab. Auf die ökonomische Bewertung atomarer Risiken verzichten wir, da dies impliziert, dass man den möglichen Schaden (bspw. ein GAU) und den Nutzen der risikobehafteten atomaren Stromproduktion gegeneinander abwägen könne. Entscheidungen über den Umgang mit solchen Katastrophenrisiken müssen aus unserer Sicht letztlich in einem gesellschaftlichen und politischen Diskurs gefällt werden.

Die zweite Dividende – effizientere Ausgestaltung des Steuersystems

Die vorliegende Studie konzentriert sich auf die Analyse der zweiten Dividende, also auf die Frage, welche Wohlfahrtsveränderungen durch die Umverteilung in der Steuerlast (Verzerrung durch die Energieabgabe und Entzerrung durch die Rückverteilung) erzielt werden.

Die dritte Dividende - Innovationseffekte

Auf die dritte Dividende, also die Frage nach der dynamischen Anreizwirkung einer ökologischen Steuerreform, wird qualitativ eingegangen.

Die Szenarien der Abgabeseite

Die hier vorliegenden Berechnungen setzen auf den mittels Bottom-up-Modellen berechneten Energienachfrage- und –angebotsentwicklungen der Referenzentwicklung gemäss „Weiter wie bisher“ an. Das zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen verwendete Gleichgewichtsmodell wird auf dieses Referenzszenario „Weiter wie bisher“ kalibriert. Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen der „ambitionierteren“ Politik in den Szenarien POM und NEP werden im Vergleich zur Referenzentwicklung „Weiter wie bisher“ berechnet.

Die Abbildung 1 zeigt die mit den energiewirtschaftlichen Modellen berechnete Entwicklung der CO₂-Emissionen und Stromnachfrage für zwei verschiedene Szenarien:

- **Szenario POM** („Politische Massnahmen Bundesrat“): Der Bundesrat hat am 18. April 2012 ein Massnahmenpaket verabschiedet. Dieses Massnahmenpaket setzt auf Förderung, Standards, Subventionen usw. und führt zu einer Reduktion des fossilen Energieverbrauchs und des Strombedarfs. Für die vorliegenden, mittel- und längerfristig orientierten Berechnungen unterstellen wir, dass das am 18. April 2012 vom Bundesrat beschlossene „Fördersystem“ in ein „Lenkungssystem“ mit einer ökologischen Steuerreform überführt wird. Weiter wird unterstellt, dass dieses mit dem vorliegenden Modell berechnete Lenkungssystem in Bezug auf den fossilen Energieverbrauch und den Strombedarf dieselbe Wirkung entfaltet wie das bundesrätliche Massnahmenpaket.

Das Szenario POM verwendet heute vorhandene, bereits bekannte Technologien. Eine international abgeglichene Energiepolitik ist deshalb nicht notwendig.

- **Szenario NEP** („Neue Energiepolitik“): Das zielgerichtete Szenario „Neue Energiepolitik“ prüft, wie das Ziel einer Senkung des schweizerischen CO₂-Ausstosses bis 2050 auf rund 1.5 t pro Kopf erreicht werden kann. Gleichzeitig werden bezüglich des Stromverbrauchs ambitionierte Ziel angestrebt.

Beim Szenario NEP wird vorausgesetzt, dass die Ziele und Instrumente in der Energie- und Klimapolitik international harmonisiert werden.

Die mit den energiewirtschaftlichen Modellen berechnete Reduktion der CO₂-Emissionen und der Stromnachfrage wird als Ziele für die Berechnung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen vorgegeben. So wird beispielsweise für das Szenario NEP ein CO₂-Minderungsziel gegenüber der Referenzentwicklung WWB von -63% im Jahr 2050 vorgegeben. Für Strom wird ein Reduktionsziel von -23% gegenüber der Referenzentwicklung vorgegeben. Die nachfolgende Abbildung stellt die im Vergleich zur Referenzentwicklung zu erreichende Reduktion bei den CO₂-Emissionen und der Stromnachfrage zusammen:

Abbildung 3: Vorgaben für die Reduktion der CO₂-Emissionen und der Stromnachfrage
[Reduktion im Vergleich zur Referenzentwicklung WWB, in %]

| | Szenario POM | | | Szenario NEP | | |
|---|--------------|------|------|--------------|------|------|
| | 2020 | 2035 | 2050 | 2020 | 2035 | 2050 |
| Reduktion im Vergleich zur Referenzentwicklung WWB | | | | | | |
| CO₂-Emissionen (exkl. Stromproduktion, Fernwärme) | -5% | -17% | -26% | -15% | -44% | -63% |
| Stromnachfrage | -5% | -10% | -12% | -5% | -15% | -23% |

Berechnungen zeigen die Wirkungen einer ÖSR im Vergleich zu einer Referenzentwicklung „Weiter wie bisher“

Zu beachten ist, dass in der Referenzentwicklung das Szenario „WWB - Weiter wie bisher“ (Stromangebot C) unterstellt ist.¹ Die Kosten der heute bereits implementierten Massnahmen werden nicht berechnet. Mit dem vorliegenden Bericht werden also die volkswirtschaftlichen Kosten und Nutzen der zusätzlichen bzw. verschärften Massnahmen der Szenarien POM und NEP im Vergleich zu einem Referenzszenario WWB berechnet.

Die Rückverteilungsvarianten

Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf der Analyse der Rückverteilungsvarianten. Also der Frage: Wie sollen die Einnahmen aus den CO₂- und Stromabgaben an Wirtschaft und Bevölkerung rückverteilt werden? Es werden fünf Hauptvarianten der Rückverteilung analysiert. Dazu werden die gesamten Einnahmen aus der CO₂- bzw. Stromabgabe jeweils gänzlich und ausschliesslich über einen einzigen Rückverteilungskanal verteilt:

- *pauschale* Rückverteilung: an die Haushalte pro Kopf
- *Mehrwertsteuer*: proportionale Senkung der verschiedenen MWST-Sätze. Dabei wird berücksichtigt, dass die heutige MWST keine reine Steuer auf Endkonsum ist, sondern durch die unechte Steuerbefreiung auch Vorleistungen und Investitionen belastet.
- *Gewinnsteuern*: proportionale Senkung der Steuer auf dem Kapitaleinsatz
- *Lohnnebenkosten*: proportionale Senkung der Sozialversicherungsbeiträge (AHV-Beiträge)
- *direkte Bundessteuer*: proportionale Senkung der Marginalsteuersätze der direkten Bundessteuern auf Einkommen der natürlichen Personen

¹ Das Szenario „Weiter wie bisher“ geht davon aus, dass die heute in Kraft befindlichen energiepolitischen Instrumente, Massnahmen, Gesetze usw. während des Zeithorizonts (hier bis 2050) weiter geführt werden. Weiter wird unterstellt, dass in der Referenzentwicklung keine neuen Kernkraftwerke zugebaut werden (Stromangebotsvariante 2C: Kein Ersatz der bestehenden Kernkraftwerke am Ende ihrer Betriebszeit und schwergewichtiger Ausbau der fossil zentralen Stromerzeugung (GuD)).

Zusätzlich werden auch fünf Kombinationen aus verschiedenen Hauptvarianten, so genannte Mischvarianten, untersucht:

- *Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%)*: Die Hälfte der Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe wird über eine Senkung der Lohnnebenkosten an die Unternehmen und die andere Hälfte über eine Pro-Kopf-Pauschale an die Haushalte rückverteilt.
- *Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%)*
- *Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%)*
- *Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%)*
- *Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%)*

Höhe der CO₂- und Stromabgabe

Hohe CO₂- und Stromabgaben bei ambitionierten Zielen

Für die Simulationen der Auswirkungen der Szenarien POM und NEP gehen wir davon aus, dass das Fördersystem mittel- bis längerfristig in ein Lenkungssystem umgebaut wird. Es werden CO₂- und Stromabgaben berechnet, die für die in den bottom-up-Modellen berechneten Minderungen von CO₂ und Strom im Vergleich zum Referenzszenario WWB nötig sind.

Damit die im Szenario POM erreichte CO₂-Minderung und Stromnachfragereduktion mit einem Lenkungssystem erreicht werden kann, ist eine maximale CO₂-Abgabe von rund 210 CHF/t CO₂ (entspricht 50 Rp./Liter Benzin oder 55 Rp./Liter Heizöl EL) und eine maximale Stromabgabe von +24% (als Zuschlag auf dem Endkunden-Strompreis) nötig.

Zur Erreichung der ambitionierteren Ziele im Szenario NEP wäre für das Jahr 2050 eine hohe CO₂-Abgabe von rund 1'150 CHF/t CO₂ (entspricht 2.75 CHF/Liter Benzin oder 3.05 CHF/Liter Heizöl EL) und eine Stromabgabe von rund +42% (als Zuschlag auf dem Strompreis) nötig.

Die Wahl der Rückverteilungsvarianten hat nur einen kleinen Einfluss auf die Höhe der CO₂-Abgabe. Bei der Stromabgabe spielt die Rückverteilungsvariante eine grössere Rolle: Die Stromabgabe kann je nach Rückverteilungsvariante zwischen +39 bis +49% schwanken.

Es ist zu beachten, dass die zur Zielerreichung nötigen CO₂- und Stromabgaben in ihrer Höhe nur mit Unsicherheiten abgeschätzt werden können und sich die Einschätzung der „richtigen“ Höhe der CO₂- und Stromabgabe mit der Zeit (bspw. aufgrund einer abweichenden Entwicklung der Rahmenbedingung) wieder ändern kann.

Auswirkungen auf BIP und Beschäftigung

BIP variiert je nach Rückverteilungsvariante

Die Wahl der Rückverteilungsvariante hat einen massgeblichen Einfluss auf das BIP. Im Szenario POM zeigen sich bis ins Jahr 2050 BIP-Effekte im Vergleich zum Referenzszenario WWB von +0.2% (Rückverteilung über MWST) bis -0.6% (Rückverteilung über Pro-Kopf-Pauschale). Die BIP-Auswirkungen im Szenario NEP für das Jahr 2050 bewegen sich je nach Rückverteilungsvariante zwischen +0.2% (Rückverteilung über Gewinnsteuer) bis -2.8% (Rückverteilung über Pro-Kopf-Pauschale).

Die Aussagekraft des BIP ist allerdings eingeschränkt. Mit ihm werden lediglich die wirtschaftlichen Auswirkungen dargestellt. Zur umfassenden Beurteilung einer ökologischen Steuerreform eignet sich eher die Wohlfahrt als Indikator.

Die Wahl der Rückverteilungsvariante hat massgeblichen Einfluss auf Beschäftigung

Bei der Beurteilung der Beschäftigung ist zu beachten, dass aus der Veränderung der Beschäftigung nicht auf eine Veränderung der Arbeitslosigkeit geschlossen werden darf. Die Veränderung bei der Beschäftigung ergibt sich somit aufgrund von Reaktionen der Haushalte als Arbeitsanbieter und der Wirtschaft als Arbeitsnachfrager auf geänderte Löhne und Preise. Weniger Beschäftigung bedeutet somit nicht mehr Arbeitslosigkeit. Wir gehen davon aus, dass in einer längerfristigen Sichtweise, eine ökologische Steuerreform die Arbeitslosigkeit weder spürbar positiv noch spürbar negativ beeinflusst.

Die Beschäftigung ist stark abhängig von der Rückverteilungsvariante: Die Rückverteilung über eine Senkung der Lohnnebenkosten bzw. die Rückverteilung über eine Senkung der direkten Bundessteuer zeigen leicht positive bzw. deutlich positive Beschäftigungseffekte. Allerdings gilt dies bei der Rückverteilung über die direkte Bundessteuer nicht für die schlechter verdienenden Haushalte. Die aufkommensneutrale Rückverteilung über die MWST und die Gewinnsteuer sind hinsichtlich Beschäftigung in etwa neutral. Eine pauschale Rückverteilung zeigt deutlich negative Beschäftigungseffekte.

Auswirkungen auf die Branchen

Deutliche Struktureffekte sind auf die CO₂- und Stromabgabe zurückzuführen – die Wahl der Rückverteilung hat einen geringen Einfluss auf die sektorale Entwicklung

Die Auswirkungen auf die sektoralen Exporte und Importe werden massgeblich durch die Gestaltung der Abgabeseite geprägt (Höhe der CO₂- und Stromabgabe, Sektoren im Emissionshandelssystem, Sektoren mit Ausnahmeregelungen). Grössere Effekte auf die Exporte sind insbesondere im Szenario NEP nicht auszuschliessen, betreffen aber – mit Ausnahme des Sektors Metallerzeugung – im Wesentlichen Sektoren mit relativ geringen Exportvolumina.

Für die sechs grössten Sektoren der Schweiz (Chemie, Handel, Kreditgewerbe, Unternehmensdienstleistungen, Immobilienwesen und Baugewerbe) zeigen sich nur geringe Auswirkungen auf das Produktionsniveau. Der grösste Sektor, der mit Produktionsrückgängen von bis zu -5% rechnen muss, ist der Maschinenbau. Die grössten Einbussen von bis zu -25% im Szenario NEP erleidet der relativ kleine Sektor Textilgewerbe. Eine höhere Nachfrage führt vor allem beim öffentlichen Verkehr zu einer deutlichen Zunahme der Produktion.

Nicht die Wahl der Rückverteilung, sondern die Ausgestaltung der CO₂- und Stromabgabe prägt die strukturellen Auswirkungen (Exporte, Importe und Produktionsniveau). Bestimmend sind einerseits die Höhe der Abgabe und andererseits die Ausgestaltung der Ausnahmeregelungen (Sektoren im ETS und Abgabebefreiung von der Stromabgabe). Mit der Wahl der Rückverteilung können die strukturellen Auswirkungen nur bedingt beeinflusst werden, insbesondere können grössere Einbussen nicht durch eine entsprechende Wahl der Rückverteilung kompensiert werden.

Auswirkungen auf die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt

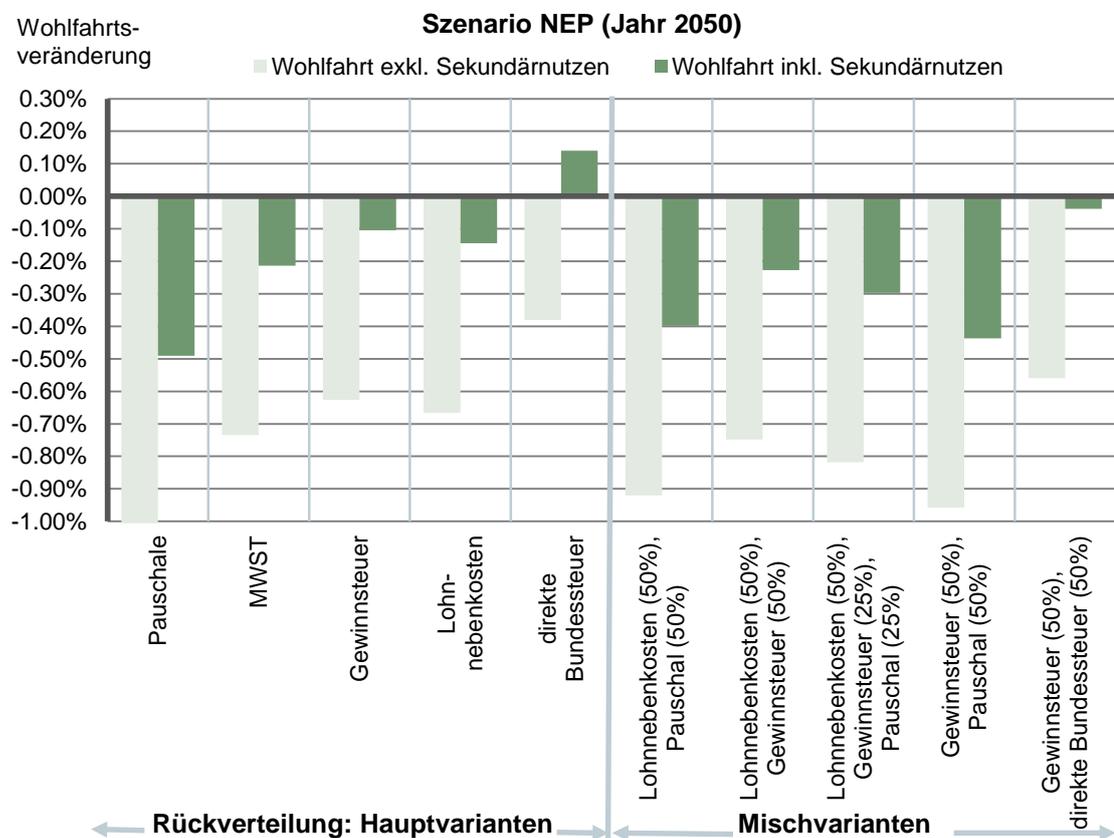
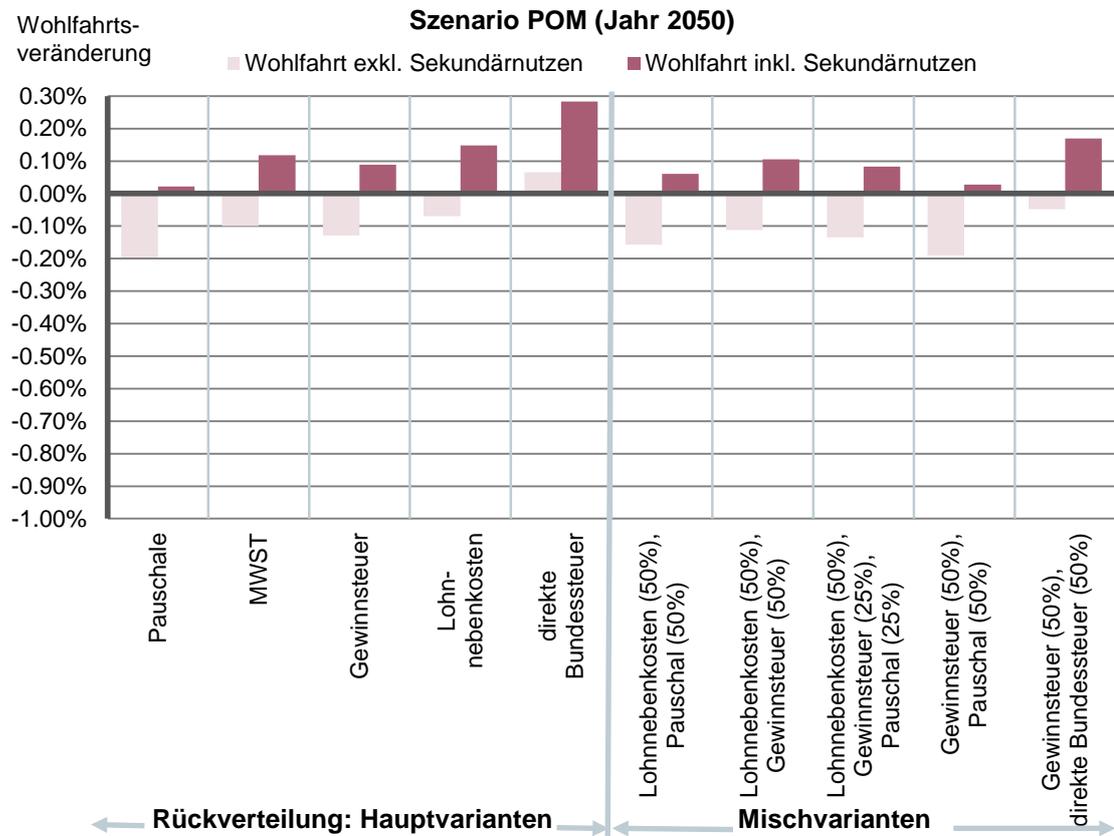
Bereits Sekundärnutzen der ersten Dividende kann bei moderater Abgabehöhe eine negative zweite Dividende mehr als kompensieren

Mit einer ökologischen Steuerreform kann für die Schweiz mit Ausnahme einer Rückverteilung über die direkte Bundessteuer keine zweite Dividende (in ihrer starken Form) erzielt werden (vgl. Abbildung 4, helle Säulen zeigen die Wohlfahrtseffekte exkl. Sekundärnutzen bzw. erste Dividende). Die Zusatzlasten aus der CO₂- und Stromabgabe sind also in allen bis auf eine der untersuchten Rückverteilungsvarianten grösser als die Entlastung über die Rückverteilung. Die sog. schwache Form der doppelten Dividende ist aber – wie zu erwarten – in allen Fällen erfüllt.

Wird aber die erste Dividende, also die Sekundärnutzen eines Rückgangs der externen Kosten, berücksichtigt (vgl. Abbildung 4, dunkle Säulen zeigen die Wohlfahrtseffekte inkl. Sekundärnutzen bzw. erste Dividende), ergeben sich bei moderaten CO₂- und Stromzielen (Szenario POM) durchwegs positive Effizienz- bzw. Wohlfahrtswirkungen.

Bei ambitionierten Zielen (Szenario NEP) sind längerfristig auch unter Einrechnung der Sekundärnutzen keine positiven Wohlfahrtseffekte zu erwarten (immer ohne Einrechnung der Klimaexternalitäten und atomaren Risiken). Eine Ausnahme bildet die Rückverteilungsvariante über die direkte Bundessteuer: Für diese kann auch bei ambitionierten Zielen ein längerfristig positives Wohlfahrtsergebnis erwartet werden.

Abbildung 4: Gesamtwirtschaftliche Wohlfahrtseffekte im Szenario POM und NEP
 [Abweichungen in % zum Referenzszenario WWB]



Zu beachten ist, dass bei der Berechnung der ersten Dividende nur die Sekundärnutzen (bessere Luft, weniger Unfälle und Lärm im Verkehrsbereich) der energie- und klimapolitischen Massnahmen berücksichtigt werden. Klimaexternalitäten und Kernkraftrisiken werden nicht berücksichtigt. Insbesondere die negativen Wohlfahrtseffekte im Szenario NEP sind zu relativieren, da die ambitionierten Ziele im Szenario NEP nur dann angestrebt werden, wenn auch international eine ambitionierte Klimapolitik verfolgt wird. Das bedeutet, dass für die Schweiz mit zusätzlichen positiven Auswirkungen bei den Klimaexternalitäten gerechnet werden kann. Diese Reduktion der Klimaschäden bzw. die weniger grossen Kosten für die Anpassung an die Klimaänderung wirken sich positiv auf die Schweizer Wohlfahrt aus.

Auch allfällig positive Wachstumsimpulse und „first mover advantages“ (dritte Dividende) werden in den präsentierten Modellresultaten nicht berücksichtigt. Die dargestellten, quantifizierten Modellresultate würden also unter Berücksichtigung dieser nicht quantifizierbaren Effekte bei der ersten und dritten Dividende positiver ausfallen.

Das Ranking der Rückverteilungsvarianten aus Effizienz- bzw. gesamtwirtschaftlicher Wohlfahrtssicht lautet wie folgt: (1) Die Rückverteilung über die direkte Bundessteuern zeigt die beste Wohlfahrtswirkung, (2 und 3) die Rückverteilungen über Gewinnsteuer und Lohnnebenkosten sind in etwa gleich auf, dicht gefolgt von (4) der Rückverteilung über die MWST. Aus Sicht der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt – unter Vernachlässigung der Verteilungseffekte – ist die pauschale Pro-Kopf-Rückverteilung am schlechtesten zu beurteilen.

Auswirkungen auf die Verteilungswirkungen

Wahl der Rückverteilungsvariante – Zielkonflikt zwischen Effizienz und Gerechtigkeit

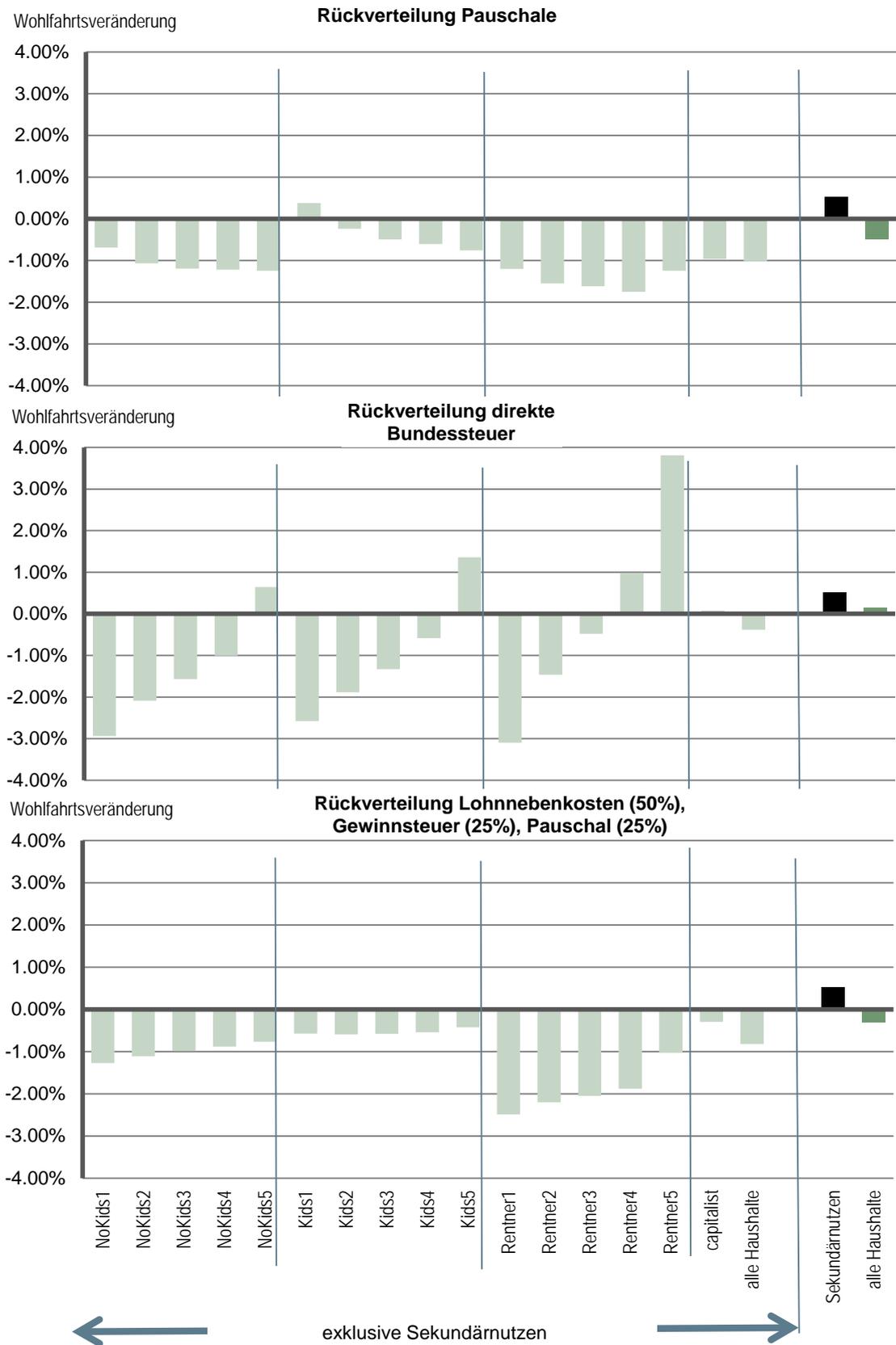
Aus Verteilungssicht wirkt sich eine ÖSR mit einer Rückverteilung über die Pro-Kopf-Pauschale als einzige progressiv aus (vgl. für eine Auswahl der berechneten Verteilungswirkungen verschiedener Rückverteilungsvarianten Abbildung 5 und Abbildung 6), d.h. ärmere Haushalte profitieren relativ mehr als reichere Haushalte bzw. verlieren relativ weniger. Alle anderen Rückverteilungskanäle führen zu unterschiedlich starken regressiven Wirkungen, also belasten ärmere Haushalte stärker.

Die effizienzmässig beste Rückverteilungsvariante über die direkte Bundessteuer zeigt eine deutliche Mehrbelastung für ärmere Haushalte. Umgekehrt schneidet eine ÖSR mit pauschaler Pro-Kopf-Rückverteilung effizienzmässig am schlechtesten ab, ist aber die einzige ÖSR-Rückverteilungsvariante ohne regressiv Wirkung. Es besteht also ein Zielkonflikt zwischen Effizienz und Verteilungsgerechtigkeit.

Abbildung 5: Verteilungseffekte für das Jahr 2050: Szenario POM
 [Abweichungen in % zum Referenzszenario WWB]



Abbildung 6: Verteilungseffekte für das Jahr 2050: Szenario NEP
 [Abweichungen in % zum Referenzszenario WWB]



ÖSR führt zu keiner systematischen Benachteiligung von Randregionen

Haushalte mit hohem Treibstoff-, Brennstoff- und Elektrizitätsverbrauch bezahlen netto mehr, als sie über die Rückverteilung erhalten. Die peripheren Haushalte haben im Vergleich zu städtischen und Agglomerationshaushalten einen höheren Treibstoffverbrauch, weisen aber einen tieferen Verbrauch von Gas und Öl aus. Die Gesamtausgaben für die mit einer Abgabe belasteten Energieträger unterscheiden sich nicht massgeblich zwischen Stadt, Agglomeration und Land. Die Berechnungen zeigen, dass keine der untersuchten Rückverteilungsvarianten zu einer systematischen Bevorteilung oder Benachteiligung von Haushalten in peripheren Gebieten führt. Zentral für die Verteilungseffekte ist somit die Einteilung in arme und reiche Haushalte, nicht aber in Stadt, Agglomeration und Land.

Ausgewogene soziale Verteilungswirkung nur mit einer Rückverteilung über verschiedene Kanäle zu haben, wobei ein Teil über eine Pro-Kopf-Pauschale zu verteilen ist

Gemäss Prüfauftrag des Bundesrates ist die ökologische Steuerreform so auszugestalten, dass regressive Auswirkungen auf die Einkommensverteilung möglichst vermieden werden, zugleich aber auch die wirtschaftliche Effizienz möglichst wenig beeinträchtigt wird. Soll eine einigermaßen proportionale Belastung aller Haushaltgruppen angestrebt werden, so sind die Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe über mehrere Kanäle zurück zu verteilen. Einer der Rückverteilungskanäle muss die Pro-Kopf-Pauschale sein, da diese als einzige stark progressiv wirkt und die regressiv wirkende CO₂- und Stromabgabe kompensieren kann. Die anderen Rückverteilungskanäle vermögen die regressive Wirkung der CO₂- und Stromabgabe nicht zu kompensieren bzw. verschärfen die regressive Wirkung sogar. Gemäss den vorliegenden Resultaten kann mit einer Rückverteilungskombination aus Pro-Kopf-Pauschale, Lohnnebenkosten und Gewinnsteuer eine einigermaßen proportionale Belastung der Haushalte erreicht werden.

Schlussfazit

Eine längerfristig angelegte Strategie zur Effizienzsteigerung, Reduktion von CO₂-Emissionen und Elektrizitätsverbrauch braucht griffige Instrumente, wie bspw. eine CO₂- und Stromabgabe, die relativ hoch ausfallen müssen. Hohe Abgaben sind – sofern sie über geeignete Mechanismen rückverteilt werden – keine Gefahr für die Gesamtwirtschaft, können aber einzelne Sektoren empfindlich treffen. Aus Sicht der Wohlfahrt für die Schweizer Bevölkerung sind auch ambitionierte Ziele verkraftbar, insbesondere dann, wenn die positiven Sekundärnutzen des Rückgangs der externen Kosten mitberücksichtigt werden. Wichtig ist, dass die Abgaben schrittweise und für die Akteure absehbar und planbar erhöht werden.

Eine ökologische Steuerreform, die eine ausgewogene soziale Verteilungswirkung zum Ziel hat, muss die Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe über mehrere Kanäle an Bevölkerung und Wirtschaft rückverteilen, wobei ein Teil der Einnahmen über eine Pro-Kopf-Pauschale an die Bevölkerung zurück zu verteilen ist. Gemäss den vorliegenden Resultaten kann beispielsweise mit einer Rückverteilungskombination aus Pro-Kopf-Pauschale, Lohnnebenkosten und Gewinnsteuer eine einigermaßen proportionale Belastung der Haushalte erreicht werden.

1 Ausgangslage und Fragestellung

1.1 Ausgangslage

Entscheid des Bundesrates zur Neuausrichtung der Energiepolitik vom 25. Mai 2011

Am 25. Mai 2011 hat der Bundesrat den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen und die Energiestrategie 2050 skizziert. Die bestehenden Kernkraftwerke sollen am Ende ihrer sicherheitstechnischen Betriebsdauer stillgelegt und nicht durch neue Kernkraftwerke ersetzt werden. Die Energieversorgungssicherheit der Schweiz soll auch langfristig gewährleistet bzw. weiter gestärkt werden. Der Bundesrat will eine saubere, sichere, weitgehend autonome und wirtschaftliche Stromversorgung. In der von ihm bevorzugten Stromangebotsvariante sollen zum Schliessen des Deckungsbedarfs neben Energieeffizienz, Ausbau der Wasserkraft und der neuen erneuerbaren Energien auch fossile Stromproduktion (Wärme-Kraft-Kopplung, in zweiter Priorität Gaskombikraftwerke) und Importe zum Einsatz gelangen. Die heutigen Klimaziele werden weiterverfolgt.

Es wird damit gerechnet, dass die Strom-, als auch Öl- und Gaspreise in Zukunft zunehmen. Diese Preissteigerungen werden aber nicht ausreichen, um zu den mit der Energiestrategie anvisierten Einsparzielen zu gelangen und die klimapolitischen Ziele umzusetzen. Zusätzliche Energielenkungsabgaben sind im Hinblick auf einen langfristigen Umbau der Schweizer Wirtschaft zu prüfen.

Das Projekt „Ökologische Steuerreform durch eine haushaltsneutrale Energieabgabe“ geht auf den Beschluss des Bundesrates vom 25. Mai 2011 zurück, aus der Kernenergie auszustiegen und seine Energiepolitik neu auszurichten. Die ökologische Steuerreform ist eines der vier Hauptprojekte der Energiestrategie 2050. Die Federführung für dieses Projekt liegt beim EFD. Es soll aufgezeigt werden, wie mittels Abgaben Anreize für eine effiziente Energienutzung geschaffen werden können. Grundsätzlich geht es dabei um eine Veränderung der Steuerstruktur, d.h. um eine Verschiebung der Steuerbelastung von der Besteuerung der Faktoren Arbeit und Kapital hin zur finanziellen Belastung der Nutzung natürlicher Ressourcen.

Bundesrats-Entscheid vom 30. November 2011

Am 30. November 2011 hat der Bundesrat das EFD beauftragt, gemeinsam mit dem UVEK im Hinblick auf eine ökologische Steuerreform eine umfassende Lenkungsabgabe auf Energie und insbesondere verschiedene Varianten der Rückverteilung im Sinne einer Machbarkeitsstudie bis Mitte 2012 vertieft zu prüfen. Das EFD wird daraufhin dem Bundesrat aufgrund dieser Prüfung Bericht erstatten und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen unterbreiten.

Bei der Überprüfung der Varianten sind die folgenden Eckwerte zu berücksichtigen:

- Die untersuchten Steuerreformvarianten sollen haushaltsneutral und möglichst fiskalquotenneutral umgesetzt werden, d.h. die Rückgabe der Einnahmen einer Energieabgabe hat über Steuer- und Abgabensenkungen zu erfolgen.
- Regressive Auswirkungen auf die Einkommensverteilung und negative Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit sollen möglichst vermieden werden.

Ziel der vorliegenden Studie

Für die laufenden Arbeiten der Energiestrategie 2050 des Bundesamts für Energie hat Eco-plan ein rekursiv dynamisches Gleichgewichtsmodell erstellt, das in der Lage ist die Auswirkungen energiepolitischer Massnahmen abzuschätzen. Ziel ist es, die volkswirtschaftlichen Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform zu untersuchen. Im Vordergrund der Analyse steht die Beurteilung verschiedener Rückverteilungsvarianten im Hinblick auf:

- die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt, BIP und Beschäftigung (also im Hinblick auf die wichtigsten Makroaggregate) sowie
- die sozialen Verteilungseffekte.

Die restlichen Auswirkungen (Branchenstruktur, Aussenhandelseffekte, Preiseffekte usw.) werden ebenfalls dargestellt und dienen der Erklärung der gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen.

Vorliegender Bericht baut auf der Ecoplan-Studie zu den volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Energiestrategie 2050 auf

Im Ecoplan-Bericht zur Energiestrategie 2050 wurden für zwei Szenarien eine bestimmte Rückverteilungsvariante berechnet, nämlich die Rückverteilung der Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe jeweils hälftig an die privaten Haushalte (pro Kopf-Pauschale) und an die Unternehmen (gemäss Lohnsumme). Der vorliegende Bericht analysiert nun ergänzend fünf Hauptvarianten und verschiedene Mischvarianten der Rückverteilung. Ein Teil der Ausführungen aus dem Ecoplan-Bericht zur Energiestrategie 2050 gelten somit auch für den hier vorliegenden Bericht und werden in diesem Bericht noch einmal in verkürzter Form wiederholt.

1.2 Fragestellung und Berichtsstruktur

Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen verschiedener Rückverteilungsvarianten einer allgemeinen Energie-/CO₂-Abgabe (eine CO₂-Abgabe, welche mit einer Stromabgabe ergänzt wird) sind zu berechnen. Im Vordergrund stehen folgende Rückverteilungsvarianten:

- Hauptvarianten der Rückverteilung (Kapitel 4):
 - *Pauschale*: Vollständige pauschale Rückverteilung an private Haushalte (pro Kopf) und Unternehmen (gemäss Lohnsumme)
 - *MWST*: Vollständige Rückverteilung über Senkung der Mehrwertsteuer
 - *Gewinnsteuer*: Vollständige Rückverteilung über Senkung der Gewinnsteuern
 - *Lohnnebenkosten*: Vollständige Rückverteilung über Senkung der Lohnnebenkosten
 - *Direkte Bundessteuer*: Vollständige Rückverteilung über Senkung der direkten Bundessteuer für natürliche Personen (Einkommenssteuer, nur Haushalte/Privatpersonen)
- Mischvarianten: Kombinationen der obigen Hauptvarianten (Kapitel 5)

1.3 Motivation für eine ökologische Steuerreform – Doppelte Dividende

Ökologische Steuerreform – kontroverse Beurteilung²

Eine ökologische Steuerreform wird kontrovers beurteilt: Die einen sehen durch eine ökologische Steuerreform den Wirtschaftsstandort gefährdet. Andere erhoffen sich von einer ökologischen Steuerreform nicht nur eine Verbesserung der Umweltqualität, sondern auch wichtige positive Wirtschaftsimpulse, die insbesondere zu einer höheren Beschäftigung beitragen sollen. Weiter werden auch längerfristig positive Wirtschaftsimpulse erwartet, indem durch die ökologische Steuerreform Innovationen angereizt werden, die zu höherem Wachstum – insbesondere auch durch vermehrte Exportchancen (first mover advantages) – führen. Der Begriff einer "ökologischen Steuerreform" wird in der politischen Debatte mit unterschiedlichen Konzepten verbunden und ist oft wenig konkretisiert. In der vorliegenden Studie wird unter einer ökologischen Steuerreform die Erhebung von Energielenkungsabgaben mit aufkommensneutraler Rückverteilung verstanden: Staatseinnahmen aus zusätzlichen Energielenkungsabgaben werden aufkommensneutral zur Senkung bestehender Steuern bzw. Abgaben verwendet.

² Die nachfolgenden theoretischen Ausführungen stützen sich auf Böhringer C., Rutherford T.F. (1997).

Warum besteht ein energie- und klimapolitischer Handlungsbedarf?

Wieso braucht es Energielenkungsabgaben? Es ist nicht damit zu rechnen, dass die energie- und klimapolitischen Ziele des Bundesrats ohne Energielenkungsabgaben erreicht werden können. Die Energielenkungsabgabe ist als „Grobsteuerinstrument“ der Energie- und Klimapolitik gedacht und soll längerfristig die Wirtschaft und die Haushalte zu einem effizienteren Energieeinsatz anhalten. Die Höhe der notwendigen Energielenkungsabgabe richtet sich – auftragsgemäss – an den Zielen der bundesrätlichen Energie- und Klimapolitik aus. Sowohl Zielsetzung als auch die Details zur Ausgestaltung der Energielenkungsabgabe werden im Rahmen dieser Studie nicht thematisiert.

Die Hypothese der doppelten bzw. dreifachen Dividende

Energielenkungsabgaben erzielen ein Steueraufkommen, das zur Senkung bestehender verzerrender Steuern verwendet werden kann. Somit scheinen Energieabgaben die Möglichkeit zu eröffnen, neben der Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele mit einer damit einhergehenden Reduktion der externen Kosten gleichzeitig einen Abbau bestehender Steuerverzerrungen zu erreichen. Diese Möglichkeit wird auch als Hypothese der doppelten Dividende bezeichnet, die vor allem in den 90er-Jahren intensiv und kontrovers diskutiert wurde³.

Die erste Dividende bezieht sich auf die Reduktion der externen Kosten (Umweltdividende), die zweite Dividende erfasst (nicht umweltbezogene) gesamtwirtschaftliche Effekte (Veränderung von Produktion, Beschäftigung, Konsumniveau etc.) durch eine aufkommensneutrale Umgestaltung des bestehenden Steuersystems. Die Literatur unterscheidet zwischen einer schwachen und einer starken Form der doppelten Dividende. Die schwache Form der doppelten Dividende sagt, dass die Kosten einer Energieabgabe, deren Einnahmen zur Senkung verzerrender Steuern (bspw. Lohnnebenkosten oder Einkommenssteuern) verwendet werden, niedriger sind als bei einer Rückverteilung über eine Pro-Kopf-Pauschale. Die nachfolgenden Modellrechnungen zeigen, dass diese schwache Form der doppelten Dividende immer erfüllt ist. Im politischen Diskurs wird unter der doppelten Dividende in der Regel die starke Form verstanden: Diese starke Form der doppelten Dividende geht davon aus, dass eine Verschiebung der Besteuerung von verzerrenden Steuern (wie bspw. Lohnnebenkosten oder Einkommenssteuern) hin zu Energieabgaben (oder allgemeiner Umweltabgabe) zu Effizienz- bzw. Wohlfahrtsgewinnen führt, dies ohne Einrechnung der positiven Nutzen aus der ersten Dividende (Umweltdividende). Nachfolgend werden wir uns auf diese kontrovers diskutierte starke Form der doppelten Dividende beschränken.

Eine dritte Dividende bezeichnet dynamische volkswirtschaftliche Auswirkungen, die sich als Folge der Veränderung der relativen Preise ergeben können. Dabei stehen positive Effekte wie verstärkte Innovationsfähigkeit und daraus resultierende Wettbewerbsvorteile und Ex-

³ Pearce 1991; Repetto 1992; Bovenberg und de Mooij 1994.

portchancen auf dem Weltmarkt (first mover advantages) im Vordergrund. Solche „first mover advantages“ können auftreten, sind aber empirisch schwer nachzuweisen.⁴

Die vorliegende Studie konzentriert sich auf die Analyse der zweiten Dividende, also auf die Frage, welche Wohlfahrtsveränderungen durch die Umverteilung in der Steuerlast (Verzerrung durch die Energieabgabe und Entzerrung durch die Rückverteilung) erzielt werden. Ein Teil der ersten Dividende – die Wohlfahrtsgewinne durch geringere Luftverschmutzung, Lärm und Verkehrsunfällen – wird grob abgeschätzt. Nicht berücksichtigt werden die Klimaexternalitäten und die atomaren Risiken. Auf die dritte Dividende, also die Frage nach der dynamischen Anreizwirkung einer ökologischen Steuerreform, wird qualitativ eingegangen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die drei Dividenden:

Abbildung 1-1: Ökologische Steuerreform – die drei Dividenden

| | Auswirkungen auf die Wohlfahrt (Wirkungsrichtung) | Berücksichtigung in den Berechnungen |
|--------------|--|---|
| 1. Dividende |  Rückgang der externen Kosten (Internalisierung der externen Kosten) | Abschätzung der vermiedenen externen Kosten (secondary benefits) ohne: <ul style="list-style-type: none"> - Klimakosten (Zielvorgabe) - Atomrisiken (Zielvorgabe) |
| 2. Dividende |  Verzerrung durch Energieabgabe  «Entzerrung» durch Kompensation (Reduktion verzerrender Steuern) | Berechnung der Zusatzlasten und Beschäftigungseffekte einer Energieabgabe und einer entsprechenden Reduktion anderer verzerrender Steuern |
| 3. Dividende |  Durch Energieabgabe ausgelöste Wachstumsimpulse (Innovationseffekte, first mover adv.) | Qualitative Bewertung (nur sehr grobe, kurze Bewertung) |

Wenig Support für eine starke doppelte Dividende aus theoretischer Sicht

Die theoretischen Untersuchungen von Bovenberg et al. bestreiten die Existenz einer doppelten Dividende⁵. Für verschiedene Rückverteilungsmöglichkeiten von Umwelt- bzw. Energiesteuern wird nachgewiesen, dass die Kosten von Umwelt- bzw. Energiesteuern zwar gesenkt, aber nicht beseitigt werden können. Umwelt- bzw. Energiesteuern verursachen Zusatzkosten, weil sie auf den Faktormärkten ähnlich verzerrend wirken wie typische Fiskal-

⁴ Vgl. Econcept (2008), Reduktion Treibhausgasemissionen: Gutachten Sekundärnutzen. Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt. Zürich.

⁵ Bovenberg und van der Ploeg 1994a,b; Bovenberg und de Mooij 1994; Bovenberg und Goulder 1994.

steuern (Einkommen- oder Mehrwertsteuern) und zusätzliche Störungen auf den Konsum- und Produktionsgütermärkten hervorrufen. Auch bei einer aufkommensneutralen Senkung bestehender verzerrender Steuern gleichen die dadurch "eingesparten" steuerlichen Zusatzlasten, die volkswirtschaftlichen Kosten der Erhebung von Umweltsteuern (bei Vernachlässigung externer Kosten) nicht aus. Obwohl die theoretische Analyse entscheidend zum Verständnis der Wirkungsmechanismen von Umwelt- bzw. Energiesteuern beiträgt, ist ihre Verallgemeinerung auf reale Volkswirtschaften problematisch, da die theoretischen Ergebnisse auf stark vereinfachten analytischen Modellen beruhen.

Sind Energieabgaben fiskalisch effizienter als Einkommens-, Mehrwertsteuern usw.?

Geht man davon aus, dass Energieabgaben positive Umwelteffekte bewirken (erste Dividende), dann lässt sich die Hypothese einer doppelten Dividende auf die Frage reduzieren, ob Umweltsteuern bei der Erzielung eines bestimmten Steueraufkommens effizienter sind als traditionelle Finanzierungssteuern, wie z.B. Einkommen- oder Mehrwertsteuern. Bei Vernachlässigung externer Umwelteffekte sind Umweltsteuern wie traditionelle Finanzierungssteuern unter (fiskalischen) Effizienzgesichtspunkten anhand ihrer Verzerrungswirkungen auf die ursprüngliche Nachfrage- bzw. Angebotsentscheidung der Wirtschaftssubjekte zu bewerten. Die Effizienzverluste einer Steuer werden auch als Zusatzlast (*excess burden*) bezeichnet, die angibt, um wie viel der durch die Steuer ausgelöste Wohlfahrts- oder Nutzenverlust das Steueraufkommen übersteigt.

Verzerrungswirkungen von Steuern

Für eine problemgerechte Effizienzanalyse von Energieabgaben ist es erforderlich, die zentralen Wirkungsmechanismen derjenigen Steuern zu erfassen, die im Zusammenhang mit einer ökologischen Steuerreform von besonderer Bedeutung sind, nämlich Einkommens- bzw. Faktor-, Konsumsteuern und Energieabgaben. Bei Vernachlässigung externer Effekte lassen sich drei Märkte unterscheiden, auf denen es zu Störungen durch Steuern kommen kann:

- *Arbeitsmarkt:* Auf dem Arbeitsmarkt können Steuern die Wahl zwischen Arbeitsangebot und Freizeit verzerren. Beispielsweise führen Lohnsteuern bei einem elastischen Arbeitsangebot (und einer elastischen Arbeitsnachfrage) zu einem Absinken des Nettoeinkommens und verzerren die ursprüngliche Entscheidung zu Lasten des Arbeitsangebots.
- *Kapitalmarkt:* Auf dem Kapitalmarkt können Steuern die Wahl zwischen heutigem Konsum und zukünftigem Konsum, der durch heutiges Sparen bzw. Investieren ermöglicht wird, verzerren. Beispielsweise macht ein Anstieg der Kapitalsteuern zukünftigen Konsum gegenüber heutigem Konsum teurer und verzerrt die ursprüngliche Entscheidung zu Lasten von Investitionen bzw. zukünftigem Konsum.
- *Gütermärkte:* Auf den Gütermärkten können Steuern die Wahl zwischen unterschiedlichen Gütern (bzw. Dienstleistungen) verzerren. Beispielsweise verzerrt eine Steuer auf ein bestimmtes Gut die relativen Güterpreise zu Ungunsten dieses Gutes.

Betrachten wir nun die Verzerrungswirkungen der wichtigsten Steuern, welche in der vorliegenden Analyse zu einer ökologischen Steuerreform eine Rolle spielen (vgl. zusammenfassende Abbildung 1-2).

- *Steuern auf Arbeit und Kapital (Faktorsteuern, Einkommenssteuern):* Die Effekte von Steuern auf Faktoreinkommen bleiben auf die Faktormärkte beschränkt. Dort verändert sie die ursprüngliche Wahl der Wirtschaftssubjekte zwischen Arbeit und Freizeit sowie zwischen Konsum und Sparen.
- *Mehrwertsteuer:* Eine Mehrwertsteuer auf den Konsum wirkt indirekt wie eine Steuer auf das Arbeitsangebot. Sie erhöht die Kosten des Konsums, d.h. den Konsumpreisindex, und führt damit zu einer Senkung des Reallohns (gemessen am Konsumpreisindex). Wäre die Mehrwertsteuer eine reine Konsumsteuer, so würde sie nicht zu Verzerrungen auf dem Kapitalmarkt führen. Da die unechte Steuerbefreiung aber zu einer steuerlichen Belastung der Investitionen führt, sind auch mit Verzerrungen auf dem Kapitalmarkt zu rechnen. Die unechte Steuerbefreiung führt auch dazu, dass sich die relativen Preise auf den Gütermärkten verändern und deshalb eine Verzerrung der Güterwahlentscheidung zu erwarten ist.
- *Energieabgaben* verzerren nicht nur die Wahl zwischen energieintensiven und energieextensiven Gütern, sondern induzieren Störungen der Faktormärkte, die mit denen von Einkommensteuern und Mehrwertsteuern vergleichbar sind. Energieabgaben erhöhen die Kosten der Kapitalbildung, da energieintensive Güter zur Herstellung von Investitionsgütern benötigt werden. Hierdurch verringert sich die Kapitalverzinsung, was zu einer Abnahme der Investitionstätigkeit führt. Energieabgaben wirken auf die Endnachfrage wie andere Gütersteuern, d.h. als implizite Arbeitssteuern, da sie das Preisniveau des Konsums anheben und damit den Nettoreallohn verringern. Steuern auf energieintensive Vorleistungen verringern den Einsatz energieintensiver Güter in der Produktion und führen zu einer Abnahme der Arbeitsproduktivität, was gleichbedeutend mit einem Absinken des Reallohns und damit einer Besteuerung des Arbeitseinkommens ist.

Abbildung 1-2: Direkte Effizienzverluste (Verzerrungswirkungen) verschiedener Steuerarten

| | Freizeit- und Arbeitsangebots-Entscheidung | Konsum- und Spar-Entscheidung | Güterwahl |
|---------------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Faktor-, bzw. Einkommenssteuern | Verzerrung | Verzerrung | keine direkte Verzerrung |
| Mehrwertsteuern | Verzerrung | Verzerrung wegen unechter Befreiung | Verzerrung wegen unechter Befreiung |
| Energieabgaben | Verzerrung | Verzerrung | Verzerrung |

Bestimmungsfaktoren der Zusatzlast

Die Höhe der Zusatzlasten einer Steuer hängt im Wesentlichen von der Breite der steuerlichen Bemessungsgrundlage und den Angebots- bzw. Nachfrageelastizitäten auf den gestörten Märkten ab. Eine schmalere Steuerbemessungsgrundlage (Steuerbasis) erfordert - bei gleichem Steueraufkommen - höhere Steuersätze und ist mit überproportional höheren Verzerrungskosten verbunden, da die Zusatzlasten in erster Näherung quadratisch mit dem Steuersatz steigen. Für einen gegebenen Steuersatz ist die Zusatzlast umso höher, je elastischer Angebot und Nachfrage auf den von dieser Steuer beeinflussten Märkten reagieren. Steuern auf intermediäre Güter (wie Energievorleistungen) haben grössere Kosten als aufkommensgleiche Steuern auf Primärfaktoren und den Endverbrauch.⁶

Energieabgabe hat grössere Zusatzlast als Faktor-, Einkommens-, Mehrwertsteuern

Grundlegende theoretische Studien⁷ zeigen, dass Energieabgaben klassischen Fiskalsteuern bei der möglichst verzerrungsfreien Erzielung eines bestimmten Steueraufkommens unterlegen sind. Dies liegt daran, dass Energieabgaben auf den Faktormärkten ähnliche Marktverzerrungen hervorrufen wie Faktor-, Einkommens- oder Mehrwertsteuern und darüber hinaus zusätzliche Verzerrungen auf den Märkten für Vorleistungs- und Konsumgüter bewirken.

In empirischen Untersuchungen wird im Gegensatz zur theoretischen Analyse der Abbau von Schwächen im Steuersystem häufig der Einführung aufkommensneutraler Energie- bzw. Umweltabgaben zugute geschrieben. Hieraus lässt sich auch erklären, dass im Gegensatz zu den theoretischen Ansätzen einige empirische Studien die Hypothese einer doppelten Dividende von Umweltsteuern bestätigen. Im Sinne einer effizienten Besteuerung (d.h. gleiche Zusatzlast aller Steuern) können sich die Aussichten auf eine doppelte Dividende erheblich verbessern⁸, wenn:

- die Steuerlast der Umweltsteuern auf Faktoren fallen, deren bisherige Besteuerung durch relativ geringe Verzerrungswirkungen charakterisiert ist,
- das zusätzliche Steueraufkommen dazu verwendet wird, um Steuern auf Faktoren mit relativ hohen Verzerrungswirkungen zu senken, und
- die Bemessungsgrundlage der Umweltsteuern breit und durch geringe Angebots- und Nachfrageelastizitäten der besteuerten Umweltgüter gekennzeichnet ist.⁹

Es ist anzumerken, dass die Beseitigung hoher Ineffizienzen des bestehenden Steuersystems nur dann in vollem Umfang der Einführung einer Energieabgabe zuzurechnen ist, wenn

⁶ Diamond und Mirrless 1971; Stiglitz und Dasgupta 1971.

⁷ vgl. z.B. Bovenberg und Goulder 1994.

⁸ Jorgenson und Wilcoxon 1993.

⁹ Bei geringer Angebots- und Nachfrageelastizität stellen sich allerdings Probleme bei der Erreichung der gesetzten Energie- bzw. CO₂-Ziele.

keine anderen Möglichkeiten für eine Steuerreform bestehen, Energieabgaben somit das Instrument "sine qua non" für eine Steuerreform sind.

Zusatzlast nur ein Entscheidkriterium

Im Rahmen der vorliegenden Arbeiten wird untersucht, welche Fiskalsteuer mit den Einnahmen aus der Energieabgabe reduziert werden soll, damit die Zusatzlast des gesamten Steuersystems durch die Einführung der Energieabgabe möglichst wenig zunimmt. Aufgrund der vorgängig vorgestellten theoretischen Überlegungen ist zu erwarten, dass die gesamte Zusatzlast mit der Einführung der Energieabgabe zunimmt, auch wenn die gesamten Einnahmen durch eine Reduktion verzerrender Fiskalsteuern kompensiert wird.

Es muss ausdrücklich betont werden, dass die Veränderung der Zusatzlast nicht das einzige Entscheidkriterium ist. Insbesondere die Verminderung der externen Kosten (1. Dividende) und auch die dynamischen, innovationsfördernden Effekte (3. Dividende) sind in der Gesamtbeurteilung miteinzubeziehen.

2 Die Szenarien

Die hier vorliegenden Berechnungen setzen auf den mittels bottom-up-Modellen berechneten Energienachfrage- und –angebotsentwicklungen der Referenzentwicklung gemäss „Weiter wie bisher“ an (vgl. nachfolgenden Exkurs: Die Szenarien im Überblick). Das zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen verwendete Gleichgewichtsmodell wird auf dieses Referenzszenario „Weiter wie bisher“ kalibriert.

Wie bereits erwähnt, liegt der Fokus auf der Rückverteilung der Einnahmen von Lenkungsabgaben. Diese Rückverteilungsvarianten werden für zwei Szenarien der Abgabeseite berechnet (vgl. nachfolgenden Exkurs: Die Szenarien im Überblick):

- **Szenario POM** („Politische Massnahmen Bundesrat“): Der Bundesrat hat am 18. April 2012 ein Massnahmenpaket verabschiedet. Dieses Massnahmenpaket setzt auf Förderung, Standards, Subventionen usw. und führt zu einer Reduktion des fossilen Energieverbrauchs und des Strombedarfs. Für die vorliegenden, mittel- und längerfristig orientierten Berechnungen unterstellen wir, dass das am 18. April 2012 vom Bundesrat beschlossene „Fördersystem“ in ein „Lenkungssystem“ mit einer ökologischen Steuerreform überführt wird. Weiter wird unterstellt, dass dieses mit dem vorliegenden Modell berechnete Lenkungssystem in Bezug auf den fossilen Energieverbrauch und den Strombedarf dieselbe Wirkung entfaltet wie das bundesrätliche Massnahmenpaket.

Das Szenario POM verwendet heute vorhandene, bereits bekannte Technologien. Eine international abgeglichene Energie- und Klimapolitik ist deshalb nicht notwendig.

- **Szenario NEP** („Neue Energiepolitik“): Das zielgerichtete Szenario „Neue Energiepolitik“ prüft, wie das Ziel einer Senkung des schweizerischen CO₂-Ausstosses bis 2050 auf rund 1.5 t pro Kopf erreicht werden kann. Gleichzeitig werden bezüglich des Stromverbrauchs ambitionierte Ziel angestrebt.

Beim Szenario NEP wird vorausgesetzt, dass die Ziele und Instrumente der Energie- und Klimapolitik international harmonisiert werden.

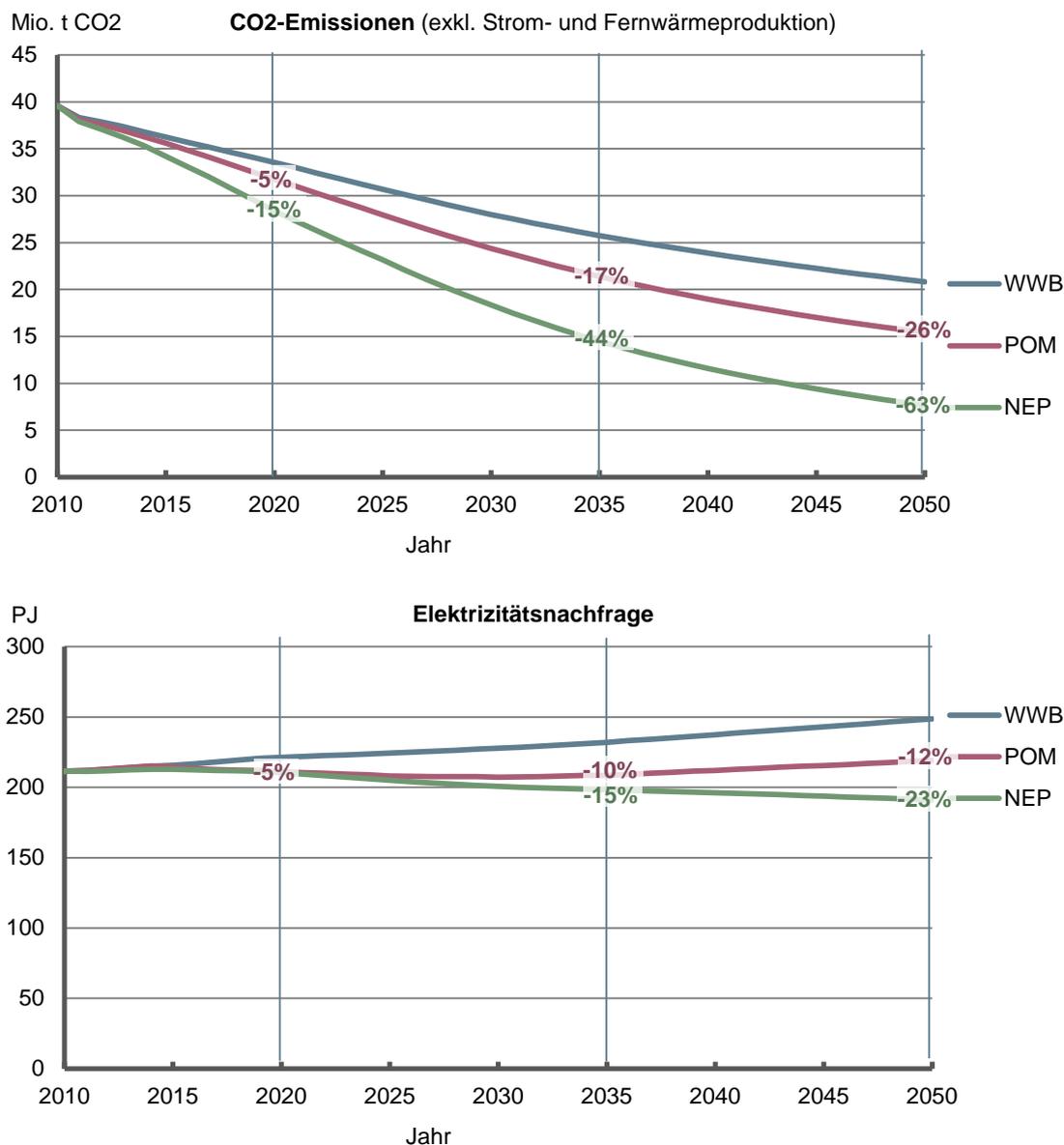
Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen der „verschärften“ Politik in den Szenarien POM und NEP werden im Vergleich zur Referenzentwicklung „Weiter wie bisher“ berechnet. Die wichtigsten Annahmen zur unterstellten Rahmentwicklung sind in der Abbildung 2-3 zusammengestellt.

Die Abbildung 2-1 zeigt die mit den energiewirtschaftlichen Modellen berechnete Entwicklung der CO₂-Emissionen und Stromnachfrage. Die mit den energiewirtschaftlichen Modellen berechnete Reduktion der CO₂-Emissionen und der Stromnachfrage wird als Ziele für die Berechnung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen vorgegeben. So wird beispielsweise für das Szenario NEP ein CO₂-Minderungsziel gegenüber der Referenzentwicklung WWB von – 63% im Jahr 2050 vorgegeben. Für Strom wird ein Reduktionsziel von -23% gegenüber der Referenzentwicklung vorgegeben. Die nachfolgende Abbildung stellt die im Vergleich zur Referenzentwicklung zu erreichende Reduktion bei den CO₂-Emissionen und der Stromnachfrage zusammen:

Abbildung 2-1: Vorgaben für die Reduktion der CO₂-Emissionen und der Stromnachfrage [in %]

| | Szenario POM | | | Szenario NEP | | |
|---|--------------|------|------|--------------|------|------|
| | 2020 | 2035 | 2050 | 2020 | 2035 | 2050 |
| Reduktion im Vergleich zur Referenzentwicklung WWB | | | | | | |
| CO₂-Emissionen (exkl. Stromproduktion, Fernwärme) | -5% | -17% | -26% | -15% | -44% | -63% |
| Stromnachfrage | -5% | -10% | -12% | -5% | -15% | -23% |

Zu beachten ist, dass mit den vorliegenden Szenarien die Kosten des Ausstiegs aus der Kernkraft nicht berechnet werden, da bereits in der Referenzentwicklung davon ausgegangen wird, dass keine weiteren Kernkraftwerke mehr gebaut werden (für Stromangebot wird die Bundesratsvariante 2, Angebotsvariante C unterstellt). Weiter werden auch die Kosten der heute bereits implementierten Massnahmen nicht berechnet. Mit dem vorliegenden Bericht werden also die volkswirtschaftlichen Kosten und Nutzen der zusätzlichen bzw. verschärften Massnahmen der Szenarien POM und NEP berechnet.

Abbildung 2-2: Entwicklung der CO₂-Emissionen und der Stromnachfrage**Exkurs: Die Szenarien im Überblick**

Die nachfolgend kurz skizzierten Szenarien sind in Prognos (2012) detailliert beschrieben.

Referenzszenario „Weiter wie bisher“:

Das Referenzszenario „Weiter wie bisher“ zeigt auf, welche Energienachfrage (bzw. welches Energieangebot) sich ergibt, wenn alle heute in Kraft befindlichen energiepolitischen Instrumente, Massnahmen, Gesetze usw., während des betrachteten Zeithorizonts (hier bis 2050) weiter geführt werden. Weiter wird unterstellt, dass in der Referenzentwicklung keine neuen Kernkraftwerke zugebaut werden.

Das Referenzszenario geht von einem Energienachfrageverhalten aus, welches im Grundsatz unverändert bleibt. Die Technologieentwicklung wird in einem „autonomen Effizienzfortschritt“ moderat fortgeführt. Die bestehenden Vorschriften usw. werden – in der Regel zeitverzögert – dem technischen Fortschritt angepasst. Dies führt zwar beispielsweise im Gebäudebereich zu verbesserten Neubaustandards sowie energetischen Sanierungen, aber die heute beobachtete Sanierungsrate bleibt unverändert. Analoges gilt im Verkehrssektor: Die Anpassungen von internationalen Vorschriften werden passiv übernommen. Bestehende Programme wie energieschweiz oder auch Zielvereinbarungen mit der Industrie werden im heutigen Rahmen fortgesetzt.

Szenario POM - „Politische Massnahmen“

Dieses Szenario bildet die Auswirkungen der dem Bundesrat vorgeschlagenen Massnahmenpakete auf die Energienachfrage und das Elektrizitätsangebot ab. Für das Szenario POM standen rund 50 Massnahmen zur Diskussion. Die vom UVEK vorgeschlagenen und in den energiewirtschaftlichen Modellen quantifizierbaren Massnahmen betreffen den Gebäudebereich (Ausbau des Gebäudeprogramms, Standardverschärfungen SIA 380/4 usw.), die Industrie und den Dienstleistungssektor (Ausbau der wettbewerblichen Ausschreibungen, Förderung innovativer Kühlungstechnologien, Ausweitung des Instruments Effizienzboni, vorsichtige Verschärfung von Standards bei Elektrogeräten sowie der technischen Gebäudeausstattung usw.) sowie im Sektor Verkehr verschärfte Flottengrenzwerte und die Verkehrsorganisation.

Die vom UVEK vorgeschlagenen Massnahmen basieren auf heute bestehenden Technologien sowie absehbaren Weiterentwicklungen dieser Technologien, fördern aber gezielt energetische Massnahmen auf der Energienachfrageseite, den Einsatz erneuerbarer Energien in Gebäuden und erneuerbare Energien auf der Elektrizitätsangebotsseite. Die Priorität liegt auf der Effizienzsteigerung, da Effizienzgewinne in der Regel kostengünstiger sind als der Zubau von Erzeugungstechnologien. Darüber hinaus sind wichtige erneuerbare Energien wie Solarenergie, Windenergie und Biomassen aufgrund der erzielbaren Energie- und Leistungsdichte bezogen auf die Flächeneinheit eine wertvolle und nicht beliebig verfügbare Ressource. Die vorgeschlagenen Massnahmen können in der Schweiz eingeführt werden, unabhängig von der internationalen Energiepolitik mit Ausnahme von Emissionsgrenzwerten im Verkehr. Da die Schweiz keine Fahrzeuge produziert, sind diese Massnahmen von der internationalen Politik abhängig. In den Massnahmen sind die bis 2020 vorgesehenen verschärfte Flottengrenzen der EU verwendet worden (130/95 g CO₂/km). Diese Grenzen sind bis 2050 auf 35 g CO₂/km in 2050 gesenkt worden. Diese Senkung ist erreichbar mit einer Elektrifizierung des Fahrzeugparks.

Szenario NEP - „Neue Energiepolitik“

Das Szenario „Neue Energiepolitik“ ist das Zielszenario des Bundesrates vom 25. Mai 2011. Es wird ein möglicher Entwicklungspfad des Energieverbrauches und der Stromproduktion der Schweiz bis ins Jahr 2050 dargestellt, welcher ermöglicht, die CO₂-Emissionen bis ins Jahr 2050 auf 1 bis 1,5 t pro Kopf zu senken. Eine wichtige Nebenbedingung ist die Begrenztheit der nachhaltig verfügbaren Biomasseresourcen, nicht nur Schweiz weit, sondern auch global. D.h. auch der „unbegrenzte“ Import von biogenen Energieträgern wird in diesem Szenario nicht zugelassen.

Das Szenario „Neue Energiepolitik“ erfüllt die Zielsetzung des CO₂-Gesetzes, die totalen CO₂-Emissionen bis 2020 um 20% gegenüber 1990 zu reduzieren. Dieses Szenario erfordert im Gegensatz zum Szenario „Politische Massnahmen“ eine international abgegliche CO₂-Reduktions- und Energieeffizienzpolitik. Insbesondere ist eine Technologieentwicklung und -einführung in internationaler Arbeitsteilung notwendig. Diese Ziele bedingen zudem eine vertiefte internationale Zusammenarbeit im Bereich Forschung und Entwicklung.

Abbildung 2-3: Zentrale Annahmen zur Rahmenentwicklung

| | | 2008 | 2020 | 2035 | 2050 |
|--|-----------------------|------|------|------|------|
| Rahmenentwicklung: Für alle Szenarien | | | | | |
| Bevölkerung | Mio. | 7.7 | 8.4 | 8.9 | 9.0 |
| BIP, real in Preisen von 2010 | Mrd. CHF | 543 | 618 | 700 | 801 |
| EUR/CHF-Wechselkurs | | 0.63 | 0.70 | 0.74 | 0.81 |
| USDollar/CHF-Wechselkurs | | 0.92 | 1.02 | 1.15 | 1.33 |
| Preisentwicklung für "WWB" und "POM" | | | | | |
| Rohöl Weltmarktpreis, real in Preisen von 2010 | US\$/b | 95 | 100 | 114 | 117 |
| Rohöl Weltmarktpreis, real in Preisen von 2010 | CHF/t | 857 | 838 | 953 | 975 |
| Gas Weltmarktpreis, real in Preisen von 2010 | CHF/t | 640 | 757 | 842 | 846 |
| CO ₂ -Preis aus ETS, real in Preisen von 2010 | \$/t CO ₂ | 20 | 38 | 50 | 56 |
| CO ₂ -Preis aus ETS, real in Preisen von 2010 | CHF/t CO ₂ | 22 | 37 | 44 | 42 |
| Preisentwicklung für "NEP" | | | | | |
| Rohöl Weltmarktpreis, real in Preisen von 2010 | US\$/b | 95 | 91 | 91 | 83 |
| Rohöl Weltmarktpreis, real in Preisen von 2010 | CHF/t | 857 | 766 | 766 | 707 |
| Gas Weltmarktpreis, real in Preisen von 2010 | CHF/t | 640 | 708 | 727 | 672 |
| CO ₂ -Preis aus ETS, real in Preisen von 2010 | \$/t CO ₂ | 20 | 45 | 120 | 137 |
| CO ₂ -Preis aus ETS, real in Preisen von 2010 | CHF/t CO ₂ | 22 | 44 | 105 | 103 |

Quelle: Prognos (2012).

3 Das Gleichgewichtsmodell im Überblick

Berechenbares Gleichgewichtsmodell für die Schweiz

Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Energiestrategie 2050 werden mit dem berechenbaren Gleichgewichtsmodell SWISSGEM_E für die Schweiz berechnet. Das Gleichgewichtsmodell baut auf den energetischen Resultaten der bottom-up-Modelle auf und zeichnet sich durch eine hohe Disaggregation bei den Wirtschaftssektoren (62 Branchen) und den Haushalten (15 Haushaltstypen) aus. Weiter wird das Steuersystem der Schweiz detailliert abgebildet. Es wird differenziert zwischen Mehrwertsteuer, Einkommenssteuern, Lohnnebenkosten, Gewinn- und übrigen Steuern.

Nachfolgend werden zuerst die wirtschaftstheoretischen Grundlagen kurz dargelegt und dann auf die wichtigsten Eigenschaften des Modells eingegangen. Weitere Details zur Modellierung und Parametrisierung des Modells finden sich im Anhang A, Kapitel 7.2.

Wirtschaftstheoretische Grundlagen

Grundlage für die allgemeine Gleichgewichtstheorie ist die (so genannte "neoklassische") Wohlfahrts-Theorie. Sie geht in ihrer einfachsten Form davon aus, dass unter bestimmten Bedingungen (z.B. keine externen Kosten – also kein Marktversagen, d.h. alle Preise zeigen die tatsächlichen Kosten, keine Monopole) die Marktwirtschaft mit freien Wettbewerbsmärkten diejenige Wirtschaftsform ist, die am ehesten einen volkswirtschaftlich optimalen Einsatz knapper Ressourcen gewährleisten kann. In der klassischen Theorie geht man von vollständiger Konkurrenz in den verschiedenen Märkten aus. Die zentralen Annahmen zum Verhalten der Wirtschaftssubjekte sind:

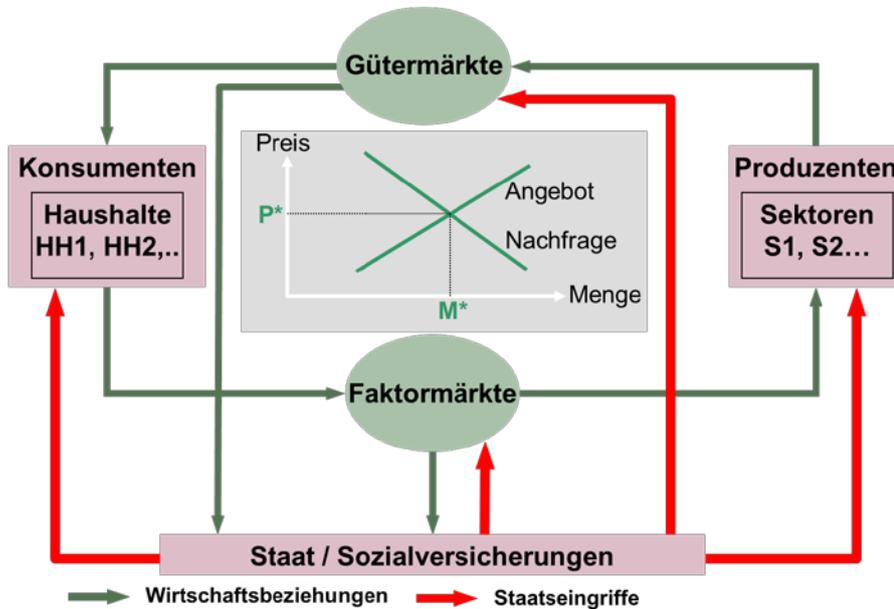
- Haushalte maximieren ihren Nutzen.
- Unternehmen maximieren ihren Gewinn.
- Haushalte und Unternehmen gehen bei ihrer Nutzen- bzw. Gewinnmaximierung zweckrational vor - es gilt das ökonomische Prinzip: Mit gegebenen Mitteln soll ein maximaler Erfolg erzielt werden (Maximierungsprinzip) bzw. ein vorgegebenes Ziel soll mit geringstmöglichen Mitteln erreicht werden (Minimierungsprinzip).

Grundstruktur von allgemeinen Gleichgewichtsmodellen

Die Gleichgewichtstheorie ist die mathematisch-analytische Fortführung der mikroökonomisch fundierten Wohlfahrtstheorie. Die Gleichgewichtstheorie kombiniert das Modell des Optimierungsverhaltens mit der Untersuchung von Gleichgewichtszuständen: Es geht darum, auf den Faktor- und Gütermärkten auf Grund von Nachfrage- und Angebotsfunktionen ein Gleichgewicht zu finden (vgl. Abbildung 3-1). Das Verhalten der Haushalte wird dabei mittels Nutzenfunktionen und dasjenige der Unternehmen mittels Produktionsfunktionen beschrieben.

Die Preise spielen bei der Koordination von Angebots- und Nachfrageentscheidungen der Wirtschaftssubjekte eine zentrale Rolle. Über die Preise sind alle Märkte miteinander verknüpft. Im Gleichgewicht bleibt der Preis nach seinem Zustandekommen konstant.

Abbildung 3-1: Staatseingriffe im Gleichgewichtsmodell



Der grosse Vorteil von Gleichgewichtsmodellen liegt in der expliziten Formulierung und modellmässigen Erfassung von Staatseingriffen in das Wirtschaftsgeschehen (vgl. Abbildung 7-1). Für die Modellierung der ökologischen Steuerreform werden folgende zusätzliche staatliche Eingriffe erfasst:

- **Gütermärkte:** Die fossilen Energiegüter und der Strom werden mittels einer CO_2 - und Stromlenkungsabgabe verteuert.
- **Faktormärkte (Arbeit und Kapital):** Ein Teil der Einnahmen aus der CO_2 - und Stromabgabe wird dazu verwendet die Lohnnebenkosten zu senken.
- **Haushalte:** Ein Teil der Einnahmen aus der CO_2 - und Stromabgabe wird über eine Pro-Kopf-Pauschale an die Haushalte zurückverteilt.
- **Produzenten:** Ein Teil der Produzenten wird dem EU ETS unterstellt bzw. wird von der Stromabgabe ausgenommen.

Exkurs: SWISSGEM_E - Modellcharakterisierung

SWISSGEM_E kann wie folgt zusammenfassend charakterisiert werden:

- *Berechenbares Einländer-Gleichgewichtsmodell* für die Schweiz basierend auf der Input-Output-Tabelle 2008 (inkl. Energiedaten 2008), kalibriert auf die unterstellte Rahmenentwicklung gemäss Energiestrategie 2050. Wir unterstellen myopisches Verhalten der Wirtschaftsakteure, d.h. die Wirtschaftsakteure lassen sich in ihren Entscheidungen von den aktuellen Preisen leiten, sind also nicht informiert über die in der Zukunft liegende Preisentwicklung.¹⁰ Mit der rekursiven Dynamik wird die Veränderung des Kapitalstockes über die Jahre explizit modelliert.
- *Wirtschaftsakteure:*
 - 62 Wirtschaftssectoren
 - 15 verschiedene Haushaltstypen, unterteilt nach Lebensstandard (Quintile), Erwerbsstatus (Erwerbstätige und Rentner), Familientyp (mit/ohne Kinder).
 - Staat (Bund, Kantone und Gemeinde) und Ausland mit Armington-Formulierung (siehe Anhang A)
- Spezielle Berücksichtigung der *Energiesektoren*
- Bottom-up-Formulierung der *Elektrizitätsproduktion* (Unterteilung in folgende Stromerzeugungstechnologien: Laufwasserkraftwerke, Speicherkraftwerke, Kernkraftwerke, Gasbefeuerte Kraftwerke (Gas Kombikraftwerke, WKK), Rest (KVA, fossile Kraftwerke), Biomasse, Wind, Photovoltaik, Geothermie). Bei der bottom-up-Formulierung wurde auch berücksichtigt, dass die stochastische Einspeisung der Photovoltaik und Windkraft zusätzliche Netzkosten von 0.31 Rp./kWh_{el} verursachen.
- *Kalibrierung der Energienachfrageentwicklung auf die bottom-up-Modellresultate (Prognos 2012)* des Szenarios „Weiter wie bisher“ der Energiestrategie 2050
- *Detaillierte Erfassung des Schweizer Steuersystems:*
 - Mehrwertsteuer, unter Berücksichtigung der Schattenbesteuerung auf Vorleistungen und Investitionen gemäss Input-Output-Tabelle 2008
 - Direkte Bundessteuer für natürliche Personen
 - Einkommenssteuer Kantone/Gemeinde
 - Lohnnebenkosten (AHV-Beiträge usw.)
 - Gewinnsteuer (ad hoc als „Trade tax“ auf dem Kapitaleinsatz)
 - Restliche Outputsteuern und Produktionssubventionen
- Homogener und geräumter *Arbeitsmarkt* (nur freiwillige „Arbeitslosigkeit“) mit flexiblem Arbeitsangebot (Labor-Leisure-Choice). Das Beschäftigungspotenzial wird durch die Bevölkerungsperspektiven vorgegeben. Weiter wird unterstellt, dass die ÖSR zu keiner zusätzlichen Migration führt.
- Internationale Kapitalmobilität: Kapital ist international mobil, wobei Kapitalimport und Kapitalexport mit Transaktionskosten im Umfang von 1% verbunden sind. Ist diese Transaktionsschwelle überschritten, gilt vollständige Kapitalmobilität.
- *Möglichkeit zur Berücksichtigung von CO₂-Backstop-Technologien:* Die Berechnungen werden zuerst ohne Backstop-Technologien durchgeführt und nachgelagert der Einfluss einer Berücksichtigung von Backstop-Technologien analysiert (siehe Kapitel 5).

¹⁰ Bei einem volldynamischen Modell entscheiden die Wirtschaftsakteure auf Basis der heutigen und der künftigen Preise, d.h. die Wirtschaftsakteure sind vollständig informiert („perfect foresight“). Bei einem volldynamischen Modell besteht keine Unsicherheit zur künftigen Preisentwicklung.

Modellierte Massnahmen / Instrumente

Mit dem Gleichgewichtsmodell werden die mittel- bis längerfristigen volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Energiestrategie 2050 berechnet. Dabei können die kurz- bis mittelfristig umzusetzenden Massnahmen des Szenarios POM nicht im Detail abgebildet werden. Die Berechnung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen erfolgt auf der Annahme, dass mittel- bis längerfristig, die Energiestrategie von einem Förder- zu einem Lenkungssystem umgebaut wird. Es werden daher die mittel- bis längerfristig eingesetzten Instrumente im Modell erfasst, es sind dies:

- **ETS – Emission Trading Scheme:** In der vorliegenden Studie wird davon ausgegangen, dass die energieintensiven Sektoren (siehe Kapitel 5) in einem Schweizer ETS, welches mit dem EU ETS verknüpft ist, Emissionsrechte frei handeln können. Es wird davon ausgegangen, dass die Emissionsrechte auktioniert werden. Der Preis für die EU-ETS-Allowances wird exogen vorgegeben (vgl. Abbildung 2-3). Zu beachten ist, dass die Stromerzeugung ebenfalls unter das EU ETS fällt.
- **CO₂-Abgabe:** Für die Schweiz wird eine Lenkungsabgabe nach Massgabe der CO₂-Emissionen erfasst: Die CO₂-Abgabe wird auf Brenn- und Treibstoffen in allen Sektoren, die nicht dem EU ETS angehören, erhoben. Die CO₂-Emissionsreduktionsziele werden exogen vorgegeben (gemäss Vorgaben für die Szenarien POM und NEP) und die zur Zielerreichung nötige CO₂-Abgabe wird endogen berechnet.
- **Elektrizitätsabgabe mit Ausnahmeregelung:** Auf der Stromseite wird eine Elektrizitätsabgabe nach Massgabe des Stromverbrauchs erfasst. Das Gleichgewichtsmodell wurde so aufgesetzt, dass einzelne Sektoren von der Elektrizitätsabgabe befreit werden können. Da die Ausnahmeregelung noch nicht definiert ist, haben wir für die vorliegende Arbeit die EU-ETS-Sektoren von der Elektrizitätsabgabe befreit.

Die Stromreduktionsziele werden exogen vorgegeben (gemäss Vorgaben für die Szenarien POM und NEP) und die zur Zielerreichung nötige Stromabgabe wird endogen berechnet.
- **Weitere Massnahmen:** Die bereits implementierten Massnahmen wurden über Energieeffizienzfortschritte erfasst, welche aus den Vorgaben zur Referenzentwicklung („Weiter wie bisher“) abgeleitet werden.

Rückverteilung der CO₂- und Stromabgaben

Hauptfokus dieses Berichts sind die volkswirtschaftlichen Auswirkungen auf die Rückverteilung. Dazu werden verschiedene Varianten der Rückverteilung der Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe analysiert. Die Rückverteilungsvarianten werden in den nachfolgenden Kapiteln noch detaillierter dargestellt.

Parametrisierung des Modells

Das Modell verwendet die neuesten ökonometrischen Resultate (Elastizitäten, Mohler und Müller 2012). Sie ermöglichen Aussagen zu mittelfristigen Auswirkungen von Preisänderungen auf die Wirtschaft. Für die Aussagen zum Zeithorizont von 2020 sind die Resultate dieser ökonometrischen Studie im Modell verwendet worden. Langfristig kann die Wirtschaft auf diese Preiserhöhungen flexibler (elastischer) reagieren, weshalb wir im Modell davon ausgegangen sind, dass die ökonometrisch ermittelten Elastizitäten u.a. auch aufgrund des technischen Fortschritts bis ins Jahr 2035 bzw. 2050 um 25% bzw. 50% zunehmen.

Innovationsanreize und First Mover Vorteile nicht berücksichtigt

Empirisch gibt es Belege, dass energiepolitische Massnahmen in Einzelfällen Innovationsanreize auslösen können. In Bezug auf die generelle, gesamtwirtschaftliche Innovationswirkung einer CO₂- oder Stromabgabe gibt es kaum empirische Evidenz. Grundsätzlich darf aber davon ausgegangen werden, dass zumindest das Potenzial bzw. das Umfeld für Innovationen vergrössert bzw. verbessert wird. Verschiedene Berichte der OECD¹¹ weisen darauf hin, dass mit Energieabgaben oder allgemeiner Umweltabgaben die Innovation gefördert wird.

Ähnliches wie für die Innovationsanreize gilt auch für die First Mover Vorteile: Grundsätzlich hat die Schweiz – immer noch – eine relativ gute Ausgangslage für Energieeffizienztechnologieexporte (hohe Welthandelsanteile und Patente im Bereich von Energieeffizienz-Technologien).¹² Allerdings ist festzuhalten, dass durch eine Abgabe veränderte relative inländische Preise lediglich ein einzelner Einflussfaktor für die technologische Leistungs- und Exportfähigkeit der Schweizer Energieeffizienz-Branchen darstellen.

In den nachfolgenden Berechnungen werden Innovationsanreize und First Mover Vorteile nicht berücksichtigt.

Externe Kosten – nachgelagerte Berechnung der eingesparten externen Kosten

Im Gleichgewichtsmodell nicht enthalten sind die externen Kosten des Energieverbrauchs und der Energieproduktion. Die Veränderungen in den externen Kosten werden jedoch teilweise nachträglich auf Basis der veränderten Energieproduktion und –nachfrage berechnet.¹³ Nicht quantifiziert werden die atomaren Risiken und die Klimaexternalitäten (also die Primärnutzen der Energie- bzw. Klimapolitik).

¹¹ Vgl. bspw. OECD (2006) und OECD (2010).

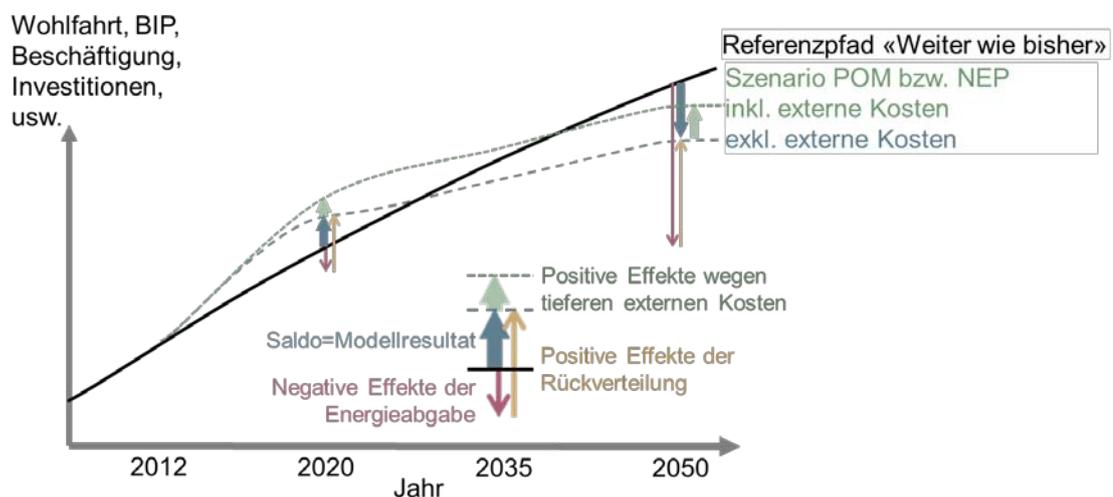
¹² Vgl. dazu Econcept (2008) oder den Masterplan Cleantech des Bundesamts für Berufsbildung und Technologie (2011) bzw. insbesondere die darin zitierten Studien Ostertag (2011) und Arvanitis, Ley, Wörter (2011). Diese und weitere Studien zu dieser Thematik sind zu finden unter www.cleantech.admin.ch.

¹³ Der Nachteil der „nachgelagerten“ Berechnung der externen Kosten ist, dass keine „optimale“ CO₂- oder Energieabgabe unter Berücksichtigung der externen Effekte der Energieproduktion und des Energieverbrauchs berechnet werden kann. Dies ist für die vorliegende Analyse nicht relevant, da wir die CO₂- oder Energieabgabe auf Basis von vorgegebenen CO₂- und Stromzielen berechnen.

Modell berechnet Auswirkungen i. Vgl. zum Referenzszenario „Weiter wie bisher“

Mit dem Gleichgewichtsmodell SWISSGEM_E wird berechnet, welche Abweichungen vom Referenzszenario „Weiter wie bisher“ bei einem politischen Eingriff zu gewärtigen sind. Wie im vorgängigen Kapitel dargestellt, werden zwei verschiedene Szenarien berechnet: Szenario POM („Politische Massnahme“) und Szenario NEP („Neue Energiepolitik“). Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Szenarien POM und NEP zeigen sich als Abweichung vom Referenzszenario „Weiter wie bisher“. Die Resultate aus den Simulationen werden für die drei Milestone-Zeitpunkte 2020, 2035 und 2050 dargestellt (vgl. nachfolgende Abbildung).

Abbildung 3-2: Auswirkungen im Vergleich zum Referenzszenario WWB „Weiter wie bisher“



Höhere Abgaben auf Energie vermindern das Einkommen der Produzenten und Haushalte und führen zu (erwünschten) Ausweichreaktionen. Die Ausweichreaktionen aufgrund der zusätzlichen Abgabe führen also zu Zusatzlasten für Haushalte und Produzenten und sind mit Wohlfahrtsverlusten verbunden. Mit der Rückverteilung der Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe können Zusatzlasten bestehender Steuern vermindert werden, was zu positiven Auswirkungen führt. Der Saldo der Veränderung der Zusatzlasten wird mit dem berechenbaren Gleichgewichtsmodell berechnet.

Die (erwünschten) Ausweichreaktionen der CO₂- und Stromabgabe führen zu einem geringeren Verbrauch von fossilen Brenn- und Treibstoffen, weniger Stromverbrauch und damit weniger CO₂-Emissionen, die – sofern international harmonisiert – zu geringeren Klimaschäden führen (Primärnutzen). Es gibt aber auch Sekundärnutzen durch bspw. weniger Luftverschmutzung, die sogenannten externen Kosten nehmen ab, die Wohlfahrt verbessert sich. Die im berechenbaren Gleichgewichtsmodell berechnete Wohlfahrt ist also hinsichtlich dieser sinkenden externen Kosten zu „korrigieren“. Damit dieser Schritt nachvollziehbar bleibt, haben wir bei der Wohlfahrt jeweils zwei Werte ausgewiesen: Der Wohlfahrtswert aus der Modellberechnung ohne Berücksichtigung der externen Kosten und ein Wohlfahrtswert, der die positiven Effekte der tieferen externen Kosten mitberücksichtigt.

Exkurs: Interpretationshilfe für das Verständnis der Modellresultate aus SWISSGEM_E

Nachfolgend wollen wir einige Aspekte zur Resultatinterpretation aufgreifen, die in der Diskussion von Modellresultaten und dem Vergleich von Resultaten aus anderen Modellen immer wieder auftauchen.

Modelling for insights not for numbers – Resultate sind Orientierungshilfe, keine Absolutaussagen

SWISSGEM_E ist ein optimierendes Systemmodell, das alternative Energieszenarien mit einem Referenzszenario vergleicht. Es werden also keine Prognosen gemacht, sondern szenarische Vergleiche vorgenommen. Hinzu kommt, dass wir einen sehr langen Zeithorizont (bis 2050) abdecken mit grossen Unsicherheiten in Bezug auf die exogene Rahmenentwicklung (Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum, Energietechnologiefortschritte usw.). Die Resultate aus SWISSGEM-E werden daher nicht als absolute Grössen dargestellt, sondern dienen als Orientierungshilfe in Form eines Relativvergleichs zwischen alternativen Szenarien (modelling for insights not for numbers).

SWISSGEM_E – kein „starres“ Modell, sondern flexibel reagierende Akteure

Gleichgewichtsmodelle wie SWISSGEM_E basieren auf einem bestimmten Benchmarkjahr (in unserem Fall das Jahr 2008) und bilden die wirtschaftliche Verflechtung im Rahmen der Input-Output-Tabelle detailliert ab. Die Vorleistungskoeffizienten aus der Input-Output-Tabelle sind nur für das Benchmarkjahr 2008 fix, danach sind alle Vorleistungs- und Faktorbeziehungen flexibel, d.h. die Wirtschaftsakteure sind bspw. in der Lage höheren Energiepreisen mit Effizienzmassnahmen auszuweichen. Weiter ist zu erwähnen, dass das Modell keine „starren“ Preiselastizitäten kennt, sondern steigende Grenzkosten aufweist.

SWISSGEM_E – auch ein „free lunch“ ist möglich

Den Gleichgewichtsmodellen wird vorgeworfen, dass sie per Definition nur „negative“ Resultate einer ambitionierteren Energiepolitik berechnen. Dem wäre so, wenn im Gleichgewichtsmodell in der Ausgangslage keine Ineffizienzen wie zum Beispiel verzerrende Steuern, Subventionen oder institutionelle Hemmnisse berücksichtigt werden. In SWISSGEM_E werden u.a. das bestehende verzerrende Steuersystem sowie Subventionen berücksichtigt. Es ist also durchaus möglich, dass energiepolitische Massnahmen sogar ohne Berücksichtigung von externen Kosten positive Resultate berechnet, ein sog. „free lunch“ ist also auch in Gleichgewichtsmodellen möglich.¹⁴

SWISSGEM_E – berücksichtigt technologischen Fortschritt, nicht aber endogenen Fortschritt

SWISSGEM_E baut für die kurz- bis mittelfristige Sicht (bis zum Jahr 2020) auf den heute beobachtbaren Substitutionsmöglichkeiten der Akteure auf. In Zukunft werden neue, bessere Effizienz- und Produktionstechnologien zur Verfügung stehen, die ein noch flexibleres Reagieren auf bspw. Energieabgaben ermöglichen. Dies wurde berücksichtigt, indem die Substitutionselastizitäten nach 2020 kontinuierlich erhöht wurden. Nicht berücksichtigt wurde aber der durch die Energiepolitik allenfalls zusätzlich ausgelöste Innovationsimpuls – sogenannter endogene technische Fortschritt (im Rahmen der Sensitivitätsanalyse wurden Berechnungen mit höheren Substitutionselastizitäten durchgeführt).

SWISSGEM_E und die heute bestehende Effizienzlücke

Viele Massnahmen wären heute eigentlich – wenn man sie isoliert betrachtet – für sich rentabel. Dies bedeutet aber nicht, dass energiepolitische Massnahmen zu volkswirtschaftlichen Gewinnen führen müssen. Die Gründe dafür können wir wie folgt zusammenfassen:

¹⁴ Vgl. bspw. Ecoplan (2012), in dem bei einigen Rückverteilungsvarianten bei moderaten Energieabgaben auch ohne Berücksichtigung der externen Kosten positive Resultate erzielt werden.

- *Referenzszenario – rechnet mit Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch:* Die heute zur Verfügung stehenden Technologien sind aufgrund des technischen Fortschrittes effizienter als die heute installierte Technologie. Die Energieeffizienzlücke, die sich aus dieser Diskrepanz berechnen lässt, wird aber in der unterstellten Referenzentwicklung bereits ausgeschöpft. Die Berechnungen von Prognos (2012) zeigen, dass damit eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch bereits im Referenzszenario erreicht werden kann.
- *Technologische Rentabilitätsrechnungen von Energie-Effizienzmassnahmen kalkulieren nicht mit volkswirtschaftlichen Grenzkosten:* Ein illustratives Beispiel: Ein Unternehmen investiert in Stromeffizienzmassnahmen. Die eingesparte kWh kostet das Unternehmen bspw. 12 Rp./kWh. Dies ist aus Sicht des Unternehmens rentabel, weil diese 12 Rp./kWh unter dem vom Unternehmen zu bezahlenden Strompreis liegen. Aus einzelbetrieblicher Sicht ist dies eine heute schon rentable Massnahme mit negativen Vermeidungskosten. Aus volkswirtschaftlicher Sicht muss diese Massnahme aber nicht rentabel sein, da bspw. hauptsächlich Kosten bei der Stromproduktion (zu Grenzkosten von bspw. 8 Rp./kWh) nicht aber bei den Netzkosten eingespart werden. In diesem Falle lägen die volkswirtschaftlichen Grenzvermeidungskosten unter diesen 12 Rp./kWh und die Massnahme wäre aus volkswirtschaftlicher Sicht nicht rentabel.
- *Technologische Rentabilitätsrechnungen von Energie-Effizienzmassnahmen berücksichtigen die Opportunitätskosten nicht:* Bei der Rentabilitätsrechnung für Einzelmassnahmen im Energieeffizienzbereich wird davon ausgegangen, dass es keine anderen rentablen Investitionen mehr gibt. Die volkswirtschaftliche Analyse geht aber davon aus, dass es neben den Energieeinspar- Investitionen noch andere rentable Investitionen gibt, die mit den Energieeinspar- Investitionen konkurrieren. Dies gilt insbesondere für Investitionen in das produktive „Kerngeschäft“ bei Unternehmen. Die Berücksichtigung dieser Opportunitätskosten erklärt einen guten Teil der Differenz zwischen der technologischen Rentabilitätsrechnung von Einzelmassnahmen und der gesamtwirtschaftlichen Analyse. Die Opportunitätskosten sind auch einer der wesentlichen Gründe, weshalb aus den technologischen Rentabilitätsberechnungen von Einzelmassnahmen nicht direkt auf die gesamtwirtschaftlichen Kosten geschlossen werden kann. Negative Einsparkosten bedeuten nicht, dass man gesamtwirtschaftlich Geld spart, wenn man in diese Einsparmassnahmen investiert.
- *Energiepolitische Massnahmen kosten (Vollzugskosten, Transaktionskosten usw.):* Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht sind auch die Kosten der energiepolitischen Massnahmen zu berücksichtigen. Es sind dies bspw. Vollzugskosten beim Staat oder die Transaktionskosten bei den privaten Akteuren (bspw. die Zeit und den Aufwand für die Informationsbeschaffung, Projektorganisation usw.) oder volkswirtschaftliche „verzerrende“ Wirkungen von Abgaben zur Finanzierung von Förderbeiträgen. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass wenn „rentabel“ erscheinende Massnahmen nicht freiwillig gemacht werden, irgendwelche Hindernisse vorhanden sind (bspw. Marktversagen bzw. Marktbarrieren in Bezug auf Liquiditätsrestriktionen, Vermieter-Mieter-Dilemma, Informationsdefizite usw.).
- *Rebound-Effekt.* Der technologische Fortschritt ist ein wichtiger Treiber für die sich verbessernde Energieeffizienz. Werden bspw. Geräte immer energieeffizienter, so müssen Haushalte und Unternehmen weniger Geld für den Betrieb dieser Geräte aufwenden. Das frei werdende Geld wird aber anderweitig eingesetzt: Bspw. können dafür mehr solcher Geräte (typisches Beispiel ist die Beleuchtung) oder grössere Geräte (bspw. Kühlschränke) eingesetzt werden. In diesem Fall spricht man von einem Rebound-Effekt. Aber auch dann, wenn das frei werdende Geld nicht direkt in ein „mehr vom selben“ gesteckt wird, wird der Konsum von anderen Gütern steigen und damit auch der Energieverbrauch. Damit wird selbstverständlich nicht der ganze Energieeinspareffekt kompensiert, aber es findet zumindest eine teilweise Kompensation über den Mehrkonsum anderer Güter statt, was im gesamtwirtschaftlichen Gleichgewichtsmodell SWISSGEM_E berücksichtigt wird.

4 Die Hauptvarianten der Rückverteilung

Wie erwähnt, liegt der Fokus der vorliegenden Arbeit auf der Analyse der Rückverteilungsvarianten. Also der Frage: Wie sollen die Einnahmen aus den CO₂- bzw. Energieabgaben an Wirtschaft und Bevölkerung rückverteilt werden? In diesem Kapitel konzentrieren wir uns auf den Vergleich von fünf verschiedenen Rückverteilungsvarianten. Dazu werden die gesamten Einnahmen aus der CO₂- bzw. Stromabgabe jeweils gänzlich und ausschliesslich über einen einzigen Rückverteilungskanal verteilt.¹⁵ Mischvarianten werden im Kapitel 5 analysiert. Die fünf untersuchten Hauptvarianten der Rückverteilung sind:

- **pauschale** Rückverteilung: pro Kopf an die Haushalte
- **Mehrwertsteuer**: proportionale Senkung der verschiedenen MWST-Sätze. Dabei wird berücksichtigt, dass die heutige MWST keine reine Steuer auf dem Endkonsum ist, sondern durch die unechte Steuerbefreiung auch Vorleistungen und Investitionen belastet.
- **Gewinnsteuern**: proportionale Senkung der Steuer auf den Kapitaleinsatz
- **Lohnnebenkosten**: proportionale Senkung der Sozialversicherungsbeiträge (AHV-Beiträge)
- **direkte Bundessteuer**: proportionale Senkung der Marginalsteuersätze der direkten Bundessteuern auf dem Einkommen natürlicher Personen

Im folgenden Kapitel gehen wir auf die Höhe der zur Zielerreichung nötigen Lenkungsabgabe ein. Im Kapitel 4.2 zeigen wir die Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft mit Fokus auf dem Vergleich zwischen den verschiedenen Rückverteilungsvarianten. Im Kapitel 4.3 wird näher auf die Brancheneffekte (Exporte, Importe, Struktureffekte) eingegangen. Das abschliessende Kapitel 4.4 widmet sich dann den zentralen Effekten, nämlich den Wohlfahrts- und Verteilungswirkungen einer ökologischen Steuerreform.

4.1 Höhe der Lenkungsabgabe der Hauptvarianten

Vom Förder- zum Lenkungssystem – ein rollender Lernprozess

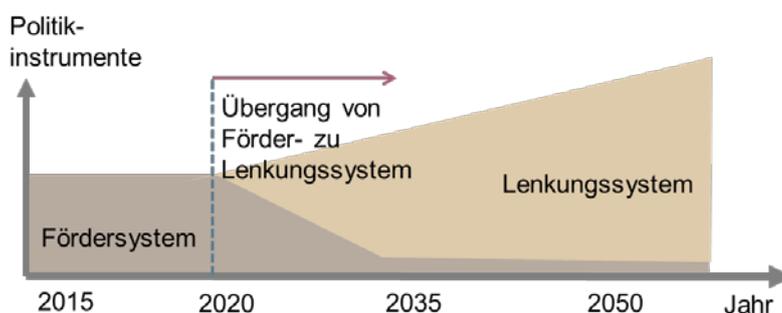
Für die Bewertung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Szenarien POM und NEP konzentrieren wir uns auf die mittel- bis längerfristigen Milestones 2020, 2035 und 2050. Die nachfolgende Abbildung 4-1 zeigt, wie die Energiestrategie kurz-, mittel- und längerfristig ausgerichtet ist. In einer ersten Etappe soll ein Instrumentenmix von Förderung, Subventio-

¹⁵ Modellspezifizierung: Für den Vergleich der Varianten haben wir nur denjenigen Teil der Einnahmen rückverteilt, der nach Berücksichtigung der so genannten „equal yield“ Bedingung übrig bleibt. Dies ist folgendermassen zu verstehen: Die Erhebung von CO₂- und Energieabgaben verändert die Steuereinnahmen des Staates bspw. aus der MWST und der Einkommenssteuer, da die Wirtschaft und Bevölkerung ihr Verhalten ändern. Da der Staat aber in allen Rückverteilungsvarianten genau dasselbe Angebot bereitstellt („equal yield“-Bedingung), das Staatsbudget auszugleichen ist und die bestehenden Steuersätze nicht verändert werden, werden allfällige Unterdeckungen oder Überdeckungen beim Staat durch die jeweils analysierte Rückverteilungsvariante ausgeglichen. Bei den Mischvarianten im Kapitel 5 haben wir jeweils die ganzen Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe rückverteilt und die „equal yield“-Bedingung über eine Anpassung der MWST sichergestellt.

nen (bspw. Gebäudeprogramm), wettbewerblichen Ausschreibungen und verschärften Standards zum Einsatz kommen. Dieses „Fördersystem“ (inkl. regulatorische Massnahmen) soll dann mittel- bis längerfristig in ein Lenkungssystem überführt werden. Diese Überführung soll schrittweise erfolgen. Die Abgaben im Lenkungssystem werden also schrittweise erhöht und die Fördermassnahmen und regulatorischen Massnahmen entsprechend abgebaut.

Dieses etappierte Vorgehen kann aus unserer Sicht wie folgt begründet werden: (1) Der mittel- bis langfristige Umbau zu einem weitgehend CO₂-freien und stromeffizienten Wirtschaftssystem gelingt nur, wenn die preislichen Anreize richtig gesetzt werden. Die Energiepreise sind über Lenkungsabgaben zu erhöhen, damit die Energie als „wertvolles“ Gut wahrgenommen wird und damit haushälterisch bzw. effizient umgegangen wird. (2) Die politische Umsetzung eines Lenkungssystems braucht Zeit. Damit die Zeit optimal genutzt werden kann, soll mit aufeinander abgestimmten Fördermassnahmen ein erster Umsetzungsschritt gemacht werden. (3) Auch ein Lenkungssystem stösst in der Umsetzung an seine Grenzen und muss für ein optimales Funktionieren der Lenkungswirkung durch weitere Massnahmen ergänzt werden. Mit den in der ersten Etappe installierten Fördermassnahmen können Erfahrungen gesammelt werden und das Zusammenspiel von Förder- und Lenkungswirkung in der Übergangsphase in einem Lernprozess optimiert werden.

Abbildung 4-1: Übergang von Förder- zu Lenkungssystem



Modellberechnungen zeigen mittel- bis längerfristige volkswirtschaftliche Auswirkungen eines Lenkungssystems

Für die Berechnung im Gleichgewichtsmodell müssen wir einige vereinfachende Annahmen treffen. Die Erfassung der vielen einzelnen politischen Massnahmen für die erste Etappe und die Modellierung der Übergangsphase wäre nicht zielführend. Für den Milestone 2020 unterstellen wir im Gleichgewichtsmodell, dass das Lenkungssystem bereits umgesetzt ist. Für das Jahr 2020 zeigen wir somit die „Schattenpreise“ für die vielen Massnahmen des Fördersystems, unter der Annahme, dass die Massnahmen optimal aufeinander abgestimmt sind. Es muss vermutet werden, dass die tatsächlichen „Schattenpreise“ des Massnahmenpakets über den hier berechneten „Schattenpreisen“ für das Jahr 2020 liegen, wie die nachfolgenden Ausführungen darlegen.

„Lenkungssystem“ ist längerfristig einem „Fördersystem“ vorzuziehen

Die OECD zeigt basierend auf tatsächlich in der Praxis umgesetzten Lenkungssystemen auf, dass mit Lenkungs- bzw. Abgabesystemen energie- und klimapolitische (bzw. allgemein ökologische) Ziele mit geringeren gesamtwirtschaftlichen Kosten zu erreichen sind als mit einem Fördersystem (Förderung, Verbote, Standards). Die Vorteile eines Lenkungssystem i. Vgl. zu einem Fördersystem fasst die OECD wie folgt zusammen:¹⁶

- Ein Lenkungssystem überlässt es den Marktakteuren, wie sie ihren Energiebedarf bzw. ihre CO₂-Emissionen reduzieren wollen. Die Unternehmen und Haushalte können somit flexibler reagieren als bei fixen Standards oder Verboten.
- Mit einem Lenkungssystem erhalten die Unternehmen und Haushalte klare Signale, die Planungssicherheit schaffen und die Bereitschaft zur Umsetzung von Reduktionsmassnahmen erhöhen.
- Ein Lenkungssystem führt auch dazu, dass ständig weitere Emissions- bzw. Energiereduktionen aktiv geprüft werden. Dies hat klare Vorteile gegenüber Standards: Hier werden die Standards eingehalten, allfällige weitere, günstige Reduktionsmöglichkeiten werden aber nicht mehr umgesetzt.
- Weiter wird einem Lenkungssystem ein grosses Potenzial für Innovationen zugemessen. Investitionen in neue energiesparende oder emissionsmindernde Technologien können sich auszahlen, d.h. es gibt neue Märkte bzw. „Geschäftsmodelle“. Im Gegensatz dazu können – je nach Ausgestaltung – Standards sogar innovationshemmend wirken.
- Ein weiterer wichtiger Vorteil von Lenkungssystemen ist die Transparenz und die Einfachheit im Vollzug.

Mit einem Lenkungssystem sind somit die volkswirtschaftlichen Kosten eines Umbaus der Wirtschaft geringer als mit einem Fördersystem. Würde die ökologische Steuerreform also mit einem Fördersystem verglichen, das dieselben Reduktionsziele verfolgt, so wäre bei der ökologischen Steuerreform mit relativ besseren volkswirtschaftlichen Auswirkungen zu rechnen als bei dem Fördersystem. Dieser Vorteil eines Lenkungssystems wird in der vorliegenden Arbeit aber nicht thematisiert. Wir untersuchen, die Kosten und Nutzen eines Lenkungssystems zur Erreichung der vorgegebenen Ziele und nicht die relative Vorteilhaftigkeit eines Lenkungssystems gegenüber einem Fördersystem.

Szenario POM: maximale CO₂-Abgabe von 210 CHF/t CO₂ und Stromabgabe von +24%

Damit die im Szenario POM erreichte CO₂-Minderung und Stromnachfragereduktion mit einem Lenkungssystem erreicht werden kann, ist eine maximale CO₂-Abgabe von 210 CHF/t CO₂ (entspricht 50 Rp./Liter Benzin oder 55 Rp./Liter Heizöl EL) und eine maximale Stromabgabe von rund +24% (als Zuschlag auf dem Strompreis) nötig (vgl. Abbildung 4-2).

¹⁶ Vgl. bspw. OECD (2006), OECD (2010), OECD (2011a), OECD (2011b).

Szenario NEP: Hohe Abgaben nötig

Im Szenario NEP („Neue Energiepolitik“) werden ambitionierte Ziele angestrebt: Bis 2050 sind die CO₂-Emissionen um 63% im Vergleich zur Referenzentwicklung WWB („Weiter wie bisher“) zu senken. Die CO₂-Reduktion kann aber nicht durch einen „fuel switch“ von den fossilen Energieträgern zu Elektrizität erfolgen, da auch für die Elektrizitätsnachfrage ein Reduktionsziel von -23% i. Vgl. zum Referenzszenario WWB vorgegeben wird.

Zur Erreichung dieser ambitionierten Ziele wäre für das Jahr 2050 eine hohe zusätzliche CO₂-Abgabe von 1130 bis 1170 CHF/t CO₂ (entspricht rund 2.75 CHF/Liter Benzin oder 3.05 CHF/Liter Heizöl EL) und eine Stromabgabe von +39% bis +49% (als Zuschlag auf dem Endkunden-Strompreis) nötig.¹⁷

Wieso sind CO₂- und Stromabgaben trotz gleicher Ziele unterschiedlich hoch?

Obwohl die CO₂- und Stromzielvorgaben für alle untersuchten Rückverteilungsvarianten dieselben sind und sich nur zwischen den Szenarien POM und NEP und dem betrachteten Zeithorizont unterscheiden, können die Strom- und CO₂-Abgabe unterschiedlich hoch sein. Dies ist auf die unterschiedlichen wirtschaftlichen Rückkoppelungen der Rückverteilungsvarianten zurückzuführen und macht sich vor allem im Szenario NEP in den Jahren 2035 und 2050 bemerkbar. Die generell tiefsten Abgaben sind bei der pauschalen Rückverteilung zu verzeichnen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass mit der pauschalen Rückverteilung keine Verbesserungen am heutigen Steuersystem vorgenommen werden und damit die positiven wirtschaftlichen Auswirkungen eines weniger verzerrend wirkenden Steuersystems entfallen. Die Wirtschaftsleistung wird – wie im nächsten Kapitel dargelegt – für die pauschale Rückverteilungsvariante am geringsten sein. Dies führt dann auch dazu, dass die CO₂- und Stromabgaben leicht geringer ausfallen müssen, um dieselben Ziele zu erreichen. Bei der Rückverteilung über die direkte Bundessteuer kann eine höhere Wirtschaftsaktivität erreicht werden, was höhere CO₂- und Stromabgaben zur Erreichung der gesetzten Ziele nötig macht. Auch bei der Rückverteilung über die Gewinnsteuer wird im Vergleich zur pauschalen Rückverteilung eine höhere wirtschaftliche Aktivität erzielt. Hier profitieren aber vor allem die stromintensiven Sektoren, was dazu führt, dass die Abgabe auf Strom entsprechend höher ausfallen muss. In Bezug auf die Abgabehöhe ergeben sich bei der Rückverteilung über die MWST oder die Lohnnebenkosten keine massgeblichen Unterschiede. Dies bedeutet aber nicht, dass diese beiden Rückverteilungsvarianten dieselben wirtschaftlichen Auswirkungen zeigen. Wie wir weiter hinten zeigen, ergeben sich für diese beiden Rückverteilungsvarianten Unterschiede in der generellen Wirtschaftsaktivität (BIP) und den sektoralen Auswirkungen, die sich in Bezug auf die Höhe der CO₂- und Stromabgabe aber in etwa gegenseitig aufheben.

¹⁷ Es ist zu vermuten, dass bei sehr hohen Abgaben so genannte Backstop-Technologien zum Einsatz kommen, d.h. die CO₂- oder Stromabgabe weniger hoch ausfallen wird. Im Bericht Ecoplan (2012) zur Energiestrategie 2050 werden die volkswirtschaftlichen Auswirkungen unter Berücksichtigung von möglichen Backstop-Technologien dargelegt. Im Rahmen der Sensitivitätsanalyse wurden zwei Backstopvarianten gerechnet (vgl. Kapitel 6).

Abbildung 4-2: Höhe der CO₂- und Stromabgabe in den Szenarien POM und NEP¹⁸

| | Szenario POM | | | Szenario NEP | | |
|---|--------------|------|------|--------------|------|-------|
| | 2020 | 2035 | 2050 | 2020 | 2035 | 2050 |
| Reduktion im Vergleich zur Referenzentwicklung WWB | | | | | | |
| CO₂-Emissionen (exkl. Stromproduktion, Fernwärme) | -5% | -17% | -26% | -15% | -44% | -63% |
| Stromnachfrage | -5% | -10% | -12% | -5% | -15% | -23% |
| CO₂-Abgabe [CHF/t CO₂] | | | | | | |
| Pauschale | 60 | 140 | 210 | 150 | 540 | 1'130 |
| MWST | 70 | 150 | 210 | 160 | 560 | 1'170 |
| Gewinnsteuer | 60 | 140 | 210 | 150 | 550 | 1'150 |
| Lohnnebenkosten | 70 | 150 | 210 | 160 | 550 | 1'160 |
| direkte Bundessteuer | 70 | 150 | 210 | 160 | 560 | 1'170 |
| Stromabgabe [als %-Zuschlag auf dem Strompreis] | | | | | | |
| Pauschale | 11% | 23% | 21% | 12% | 30% | 39% |
| MWST | 11% | 24% | 22% | 13% | 33% | 42% |
| Gewinnsteuer | 11% | 24% | 22% | 13% | 39% | 49% |
| Lohnnebenkosten | 11% | 24% | 22% | 13% | 33% | 42% |
| direkte Bundessteuer | 11% | 24% | 22% | 13% | 35% | 43% |
| Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe [in Mrd. CHF pro Jahr] | | | | | | |
| Pauschale | 3.3 | 5.6 | 5.8 | 5.1 | 11.4 | 13.0 |
| MWST | 3.4 | 5.8 | 5.9 | 5.2 | 12.0 | 13.6 |
| Gewinnsteuer | 3.3 | 5.7 | 5.8 | 5.2 | 12.1 | 13.7 |
| Lohnnebenkosten | 3.3 | 5.7 | 5.9 | 5.2 | 11.8 | 13.4 |
| direkte Bundessteuer | 3.4 | 5.8 | 5.9 | 5.3 | 12.0 | 13.6 |

¹⁸ Die Werte für die CO₂-Abgabe zeigen die gesamte CO₂-Abgabe, also inkl. der bereits im Szenario WWB enthaltenen 36 CHF/t CO₂. Der Zuschlag auf den Strompreis bezieht sich auf den Endkunden-Preis.

Die Einnahmen nehmen ab 2035 – trotz steigenden Abgaben – nur noch wenig zu

Die Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe betragen je nach Szenario und Zeithorizont zwischen gut 3 bis maximal 14 Mrd. CHF pro Jahr (vgl. Abbildung 4-2). Obwohl insbesondere die CO₂-Abgabe zwischen 2035 bis 2050 noch deutlich erhöht werden muss, steigen die Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe nur noch leicht an. Dies ist auf zwei Effekte zurückzuführen:

- Bei steigenden Abgaben erhöhen sich die Anstrengungen der Wirtschaft und der Bevölkerung zur „Vermeidung“ der Abgabebzahlung, indem sie fossile Energie und Strom effizienter einsetzen oder auf alternative Energien setzen. Je höher der Abgabebesatz, desto grösser ist diese – aus Sicht der ökologischen Steuerreform erwünschten – Ausweichreaktion.
- Der technische Fortschritt führt dazu, dass Effizienzmassnahmen oder das Ausweichen auf andere Technologien über die Zeit günstiger werden.¹⁹ Das bedeutet, dass bei gleich hohen Abgaben immer mehr Energie eingespart oder auf andere erneuerbare Energieträger umgestiegen wird. Dies erklärt auch, wieso im Szenario POM trotz leicht ambitionierteren Stromzielen im Jahr 2050 im Vergleich zum Jahr 2035 die Stromabgabe in dieser Periode sogar leicht rückläufig ist.

4.2 CO₂-Auswirkungen der Hauptvarianten auf die Wirtschaft - Makrogrössen

Bei den Auswirkungen auf die Wirtschaft als Ganzes konzentrieren wir uns auf die Makrogrössen Bruttoinlandprodukt (BIP), Beschäftigung und Konsum. Das BIP dient als Indikator für die Wirtschaftsleistung, darf aber nicht gleichgesetzt werden mit der Effizienz oder Wohlfahrt. Will man eine ökologische Steuerreform auf ihre gesamthafte Effizienz hin beurteilen, so ist das BIP kein geeignetes Mass (vgl. Exkurs).

In der nachfolgenden Abbildung 4-3 sind die Auswirkungen auf BIP, Beschäftigung und Konsum für die beiden Abgabeszenarien POM und NEP mit den unterschiedlichen Rückverteilungen der Hauptvarianten dargestellt. In Abbildung 4-4 (Szenario POM) und Abbildung 4-5 (Szenario NEP) werden die Auswirkungen auf das BIP für die fünf Hauptvarianten der Rückverteilung für die drei Zeithorizonte 2020, 2035 und 2050 dargestellt. Die Abbildung 4-7 (Szenario POM) und Abbildung 4-8 (Szenario NEP) zeigen die Auswirkungen auf die Beschäftigung.

¹⁹ Modellmässig haben wir dies durch steigende KLEM-Elastizitäten erfasst. Für den Zeithorizont 2020 wurden die aus empirischen Schätzungen entnommenen mittelfristigen KLEM-Elastizitäten unterstellt. Für die Jahre bis 2050 wurde angenommen, dass die KLEM-Elastizitäten linear bis zum Jahre um 50% zunehmen. Das heisst es wurde unterstellt, dass die Langfristelastizitäten 50% höher sind als die mittelfristigen Elastizitäten. In der Sensitivitätsanalyse wird der Einfluss dieser Annahme untersucht (bspw. zeigen einzelne empirische Studien sogar noch grössere Differenzen zwischen mittel- und langfristigen Elastizitäten).

Abbildung 4-3: Auswirkungen auf das BIP, die Beschäftigung und den Konsum in den Szenarien POM und NEP
[Abweichung in % zum Referenzszenario]

| | Szenario POM | | | Szenario NEP | | |
|---|--------------|-------|-------|--------------|-------|-------|
| | 2020 | 2035 | 2050 | 2020 | 2035 | 2050 |
| BIP [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | |
| Pauschale | -0.3% | -0.6% | -0.6% | -0.5% | -2.1% | -2.8% |
| MWST | 0.1% | 0.3% | 0.2% | 0.5% | 0.4% | -0.3% |
| Gewinnsteuer | -0.2% | -0.1% | -0.3% | 0.2% | 0.9% | 0.2% |
| Lohnnebenkosten | -0.1% | -0.3% | -0.3% | -0.2% | -1.0% | -1.7% |
| direkte Bundessteuer | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.1% | -0.4% | -1.0% |
| Beschäftigung [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | |
| Pauschale | -0.2% | -0.4% | -0.4% | -0.4% | -1.0% | -1.1% |
| MWST | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | -0.1% |
| Gewinnsteuer | -0.1% | -0.1% | -0.1% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| Lohnnebenkosten | 0.1% | 0.1% | 0.1% | 0.2% | 0.3% | 0.2% |
| direkte Bundessteuer | 0.3% | 0.7% | 0.6% | 0.7% | 1.5% | 1.4% |
| Konsum [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | |
| Pauschale | -0.1% | -0.4% | -0.4% | -0.2% | -1.5% | -2.3% |
| MWST | -0.1% | -0.2% | -0.2% | 0.0% | -0.7% | -1.5% |
| Gewinnsteuer | -0.3% | -0.4% | -0.6% | -0.1% | -0.4% | -1.3% |
| Lohnnebenkosten | 0.0% | 0.1% | 0.0% | 0.2% | -0.2% | -0.9% |
| direkte Bundessteuer | 0.2% | 0.3% | 0.3% | 0.5% | 0.4% | -0.3% |

Exkurs – Das reale BIP ist ein schlechter Wohlfahrtsindikator**Das BIP als Mass für die Wirtschaftsleistung, Wohlfahrt als gesamtheitliches Mass zur Beurteilung einer ökologischen Steuerreform**

Mit dem BIP wird die Veränderung der Wirtschaftsleistung gemessen. Es beinhaltet nicht nur den Konsum sondern auch noch weitere Komponenten (Investitionen, Nettoexporte etc.) Im Wohlfahrtsmass erhalten neben dem Nutzen des Konsums und dem Nutzen der Freizeit auch die Vermeidung der externen Kosten einen Wert.

In Modellsimulationen mit berechenbaren Gleichgewichtsmodellen wird entweder der Konsum oder besser die Hicks' äquivalente Variation als Effizienz- bzw. Wohlfahrtsmass benutzt (Im Kapitel 4.4 wird die Effizienz der Steuerreform diskutiert). Weiter sind bei der wohlfahrtsmässigen Beurteilung der Steuerreform auch die externen Kosten zu berücksichtigen.

BIP-Indexierung hat Einfluss auf die BIP-Resultate

Je nach Art der Deflationierung (oder neutraler „Indexierung“) ergeben sich unterschiedliche Werte für die Veränderung des BIP. Eine unterschiedliche Wahl der BIP-Indexierung²⁰ kann nicht nur zu signifikanten Unterschieden beim Niveau, sondern sogar zu einer Änderung der Rangordnung der untersuchten Szenarien führen (vgl. dazu EcoPlan (2006), Exkurs auf Seite 67ff).

Es gibt keine "richtige" Indexierung, welche die Effizienz der untersuchten politischen Massnahmen mit Hilfe des realen BIP zum Ausdruck bringt. Daher wird für die Messung der Effizienz einer politischen Massnahme bei Analysen mit Gleichgewichtsmodellen die sogenannten äquivalenten Variationen (bzw. der Konsum als Approximation) verwendet.

Niveau- und Substitutionseffekt

CO₂- und Stromabgaben führen zu einem Niveaueffekt in Bezug auf die Nachfrage nach Arbeit und Kapital (Faktornachfrage) und zu einem Substitutionseffekt, weg von Energie, hin zu Arbeit und Kapital. Der Niveaueffekt zusätzlicher CO₂- und Stromabgaben ist negativ. Die Wirtschaft sieht sich konfrontiert mit einer zusätzlichen Belastung und vermindert die Faktornachfrage. Der Substitutionseffekt wirkt dagegen positiv auf die Faktornachfrage: CO₂- und Stromabgabe verringern den Einsatz von Energie in der Produktion und damit die Produktivität der Faktoren Arbeit und Kapital. Dies führt zu einem Sinken der realen Faktorentlohnung und damit zu einer relativen Verbilligung der Faktoren Arbeit und Kapital gegenüber Energie. Ebenfalls positiv wirkt die Rückverteilung: Je nach gewählter Rückverteilungsvariante werden die Lohnnebenkosten oder Kapitalkosten gesenkt, was zu einer weiteren Verbilligung der Faktoren Arbeit oder Kapital gegenüber Energie führt.

²⁰ Bei unserer BIP-Berechnung haben wir das BIP mit dem Konsumentenpreisindex deflationiert (Laspeyres). Weitere Möglichkeiten sind komponentenweise Deflationierung auf der Verwendungs- oder Entstehungsseite oder eine andere Art der Berechnung (bspw. Paasche oder Fisher anstelle von Laspeyres).

Szenario POM vs. Szenario NEP

Als erstes vergleichen wir die Auswirkungen der Abgabeszenarien POM, mit den weniger ambitionierten Zielsetzungen in Bezug auf CO₂- und Stromminderung, mit dem Szenario NEP. Sowohl in Bezug auf die BIP-, als auch Beschäftigungs- und Konsumwirkung zeigt das Szenario durchwegs moderate Veränderungen im Vergleich zum Referenzszenario:

- **BIP:** Das Bruttoinlandprodukt (BIP) verändert sich im Szenario POM im Vergleich zum Referenzszenario WWB, je nach Rückverteilungsvariante und betrachtetem Zeithorizont um +0.3% bis -0.6%. Die maximale BIP-Abnahme ist so zu interpretieren, dass bspw. das BIP im Jahre 2050 im Szenario POM -0.6% unter dem BIP des Referenzszenarios WWB liegt. Wird dieser Niveauunterschied im BIP in jährliche BIP-Wachstumsraten umgerechnet, so entspricht dies einer Wachstumseinbusse von durchschnittlich -0.08% pro Jahr.

Deutlich spürbarer sind die Auswirkungen im Szenario NEP: Die BIP-Auswirkungen im Vergleich zum Referenzszenario WWB schwanken hier, je nach Rückverteilungsvariante und betrachtetem Zeithorizont, zwischen +0.9% und -2.8%.

- **Beschäftigung:** Die Auswirkungen auf die Beschäftigung sind aufgrund der Substitutionseffekte positiver als die BIP-Wirkungen. Im Szenario POM bewegen sich die Auswirkungen auf die Beschäftigung im Vergleich zum Referenzszenario WWB, je nach Rückverteilungsvariante und betrachtetem Zeithorizont, um +0.6% bis -0.4%. Wieder deutlich spürbarer sind die Beschäftigungseffekte im Szenario NEP: +1.5% bis -1.1%.
- **Konsum:** Beim Konsum zeigt sich im Szenario POM eine Bandbreite der Auswirkungen von +0.3% bis -0.6% (immer im Vergleich zum Referenzszenario WWB). Auch hier zeigen sich für das Szenario NEP deutlich spürbarere Auswirkungen von +0.5% bis -2.3%.

Fazit: Auch wenn – wie hier unterstellt – die gesamten Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe vollständig rückverteilt werden, ergeben sich doch beträchtliche Unterschiede zwischen einem Szenario POM und NEP in Bezug auf die wirtschaftlichen Auswirkungen. Die Höhe der CO₂- und Stromabgabe und damit die Minderungsziele beim CO₂ und Strom spielen eine massgebliche Rolle bei der Beurteilung einer ökologischen Steuerreform.

Die Rückverteilungsvarianten im Vergleich

Die Abbildung 4-4 bis Abbildung 4-8 zeigen auf einen Blick, dass die Auswirkungen auf BIP und Beschäftigung stark davon abhängen, wie die Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe rückverteilt werden. Nachfolgend wollen wir die Unterschiede zwischen den einzelnen Rückverteilungsvarianten am Beispiel des Szenarios NEP diskutieren, da bei diesem Szenario die Unterschiede sichtbar sind:

Abbildung 4-4: Auswirkungen auf das BIP im Szenario POM
 [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]

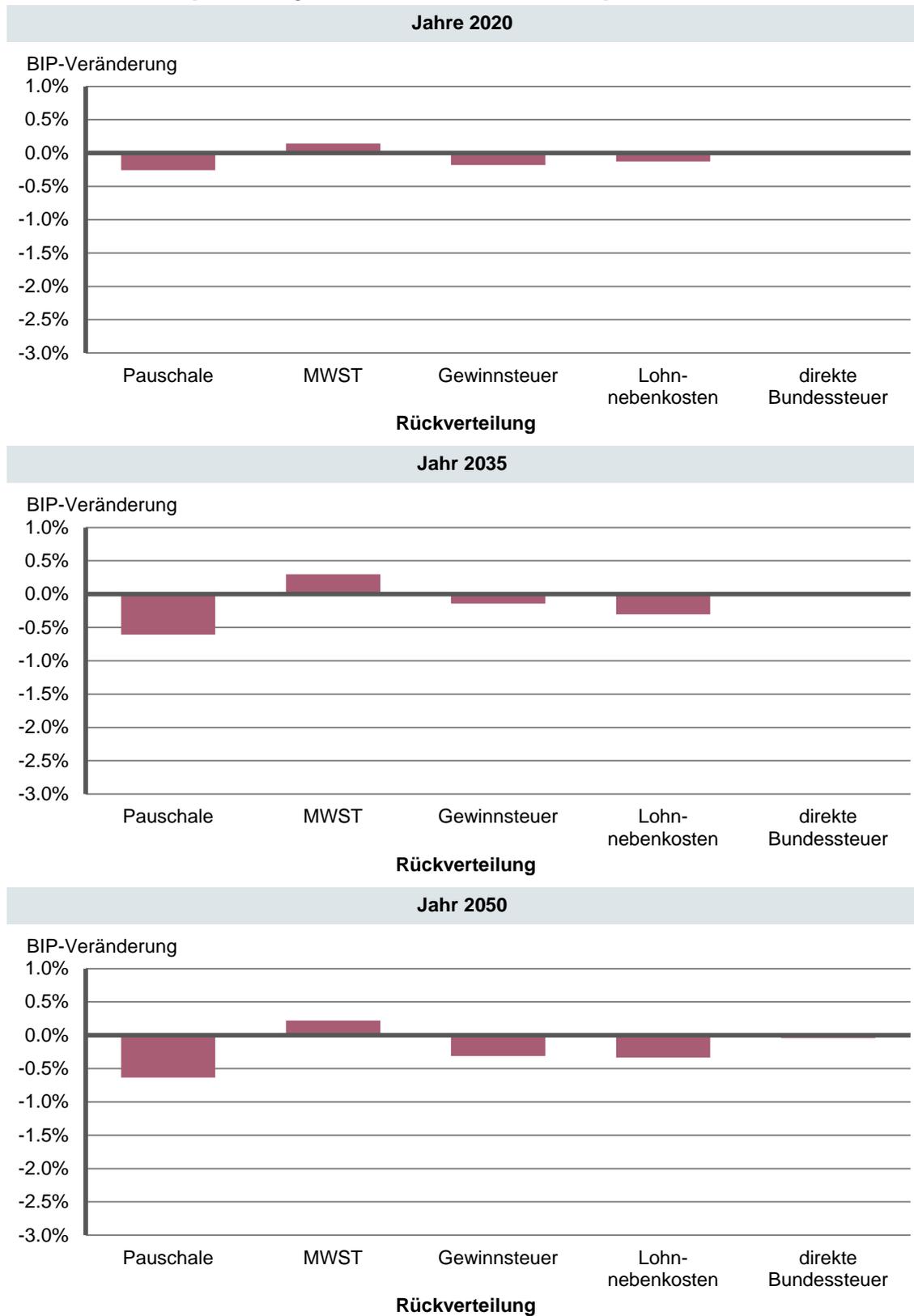
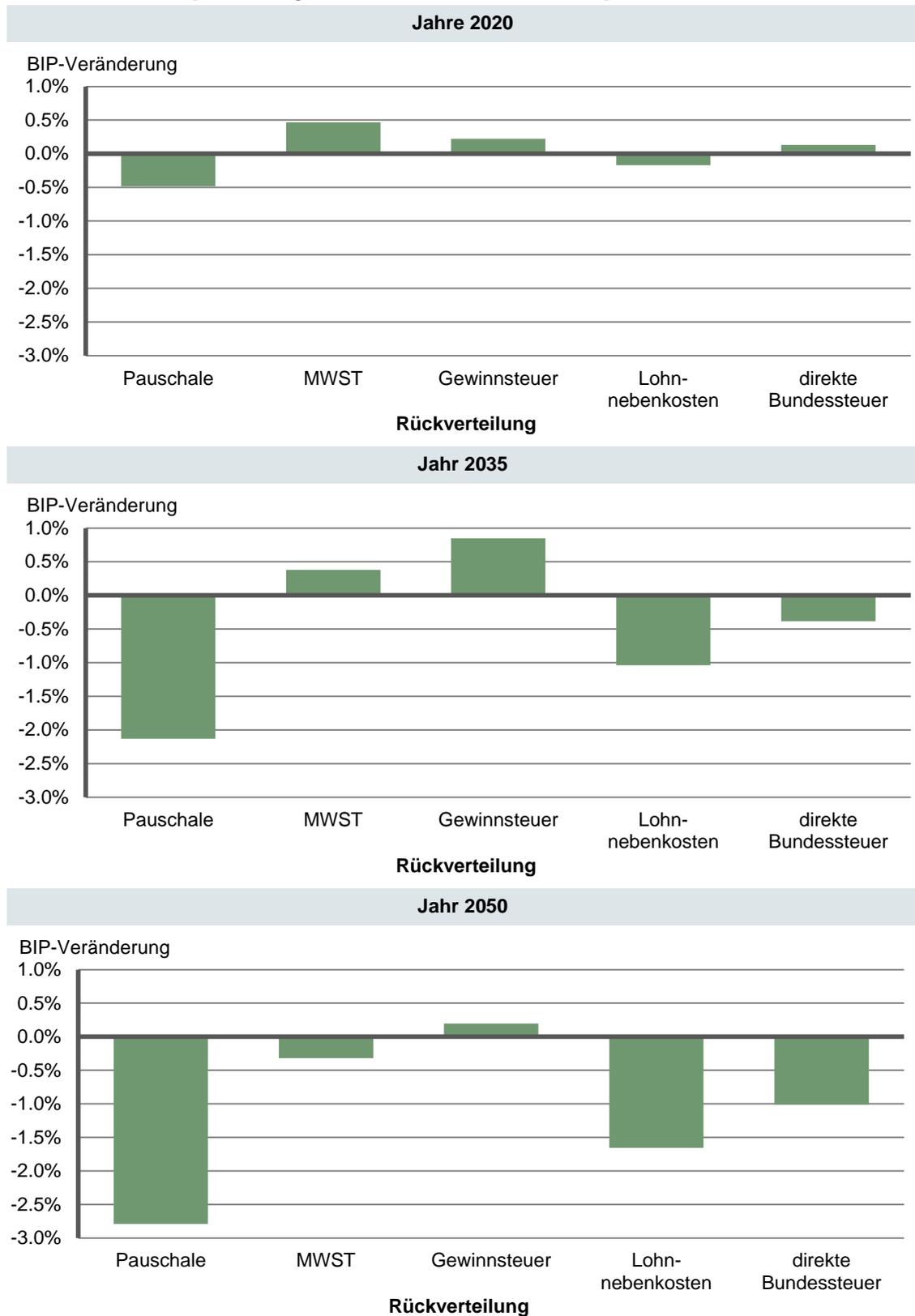


Abbildung 4-5: Auswirkungen auf das BIP im Szenario NEP
 [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]



- **BIP:** Die pauschale Pro-Kopf-Rückverteilung zeigt die negativsten BIP-Wirkungen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bei dieser Rückverteilung keine bisherigen Steuern gesenkt werden und somit keine positiven Steuersenkungseffekte erwartet werden können. Positiv wirkt sich natürlich der zusätzliche Konsum aus, den die Haushalte aus der an sie zurückverteilten Pro-Kopf-Pauschale finanzieren können. Allerdings reicht dies nicht aus, um die verzerrende, verteuernde Wirkung der CO₂- und Energieabgabe zu kompensieren.

Positive oder zumindest nur leicht negative Effekte können bei der Rückverteilung über eine Senkung der Mehrwertsteuer (MWST) oder der Gewinnsteuer erreicht werden. Bei der MWST ist allerdings Vorsicht bei der Interpretation geboten: Die Senkung der MWST verändert den Konsumentenpreisindex im Vergleich zu allen anderen Rückverteilungsvarianten am stärksten. Da wir den Konsumentenpreisindex für die Deflationierung des BIP benutzen, ergeben sich hier die im vorgängigen Exkurs erwähnten Probleme der BIP-Deflationierung. Die Wahl einer anderen Deflationierung wird vor allem bei der Rückverteilung über die MWST im Vergleich zu allen anderen Rückverteilungsvarianten die grössten Veränderungen bringen.²¹

Bei der Rückverteilung über eine Senkung der Gewinnsteuer, die wir im Modell nur sehr grob abgebildet haben (als Steuer auf dem Kapitaleinsatz), verzeichnen wir im Szenario NEP ein positives BIP. Wir gehen von einem international relativ mobilen Kapital aus. Wird die Gewinnsteuer gesenkt, so erhöht sich die reale Kapitalrendite. Ausländisches Kapital fliesst in die Schweiz, was zu einer Erhöhung der Wirtschaftstätigkeit und des BIP führt. Da wir aber unterstellen, dass Kapitalimport und -export mit Transaktionskosten verbunden sind, muss die Gewinnsteuer spürbar gesenkt werden, damit ausländisches Kapital in die Schweiz fliesst. Dies ist im Szenario NEP der Fall, im Szenario POM ist das Aufkommen aus der CO₂- und Stromabgabe zu gering, so dass die Gewinnsteuer nicht so stark gesenkt werden kann, damit die Schweiz für ausländische Investoren attraktiver wird.

Die Rückverteilung über eine Senkung der Lohnnebenkosten und der direkten Bundessteuern wirkt sich – zumindest längerfristig - negativ auf das BIP aus, aber weniger stark als die pauschale Rückverteilung.

- **Beschäftigung:** Bei der Beurteilung der Beschäftigung ist zu beachten, dass aus der Veränderung der Beschäftigung nicht auf eine Veränderung der Arbeitslosigkeit geschlossen werden darf. Wir gehen davon aus, dass in einer längerfristigen Sichtweise, eine ökologische Steuerreform die Arbeitslosigkeit weder spürbar positiv noch spürbar negativ beeinflusst.²² Diese Annahme ist dann gültig, wenn durch die ökologische Steuerreform weder friktionelle (Suchprozesse) noch strukturelle (Mismatch) Arbeitslosigkeit entsteht, bzw. vermieden werden kann. Diese Bedingung ist dann erfüllt, wenn die ökologische Steuerreform schrittweise und in einem für alle Wirtschaftsakteure planbaren Prozess umgesetzt wird.

²¹ Bei einer komponentenweise Deflationierung des BIP würden die BIP-Wirkungen der Rückverteilung über eine Senkung der MWST negativer ausfallen.

²² Im Gleichgewichtsmodell haben wir daher Arbeitslosigkeit nicht explizit modelliert.

Die Veränderungen in der Beschäftigung sind Reaktionen im Arbeitsangebot und der Arbeitsnachfrage aufgrund veränderter Löhne und Preise. Die Reaktion ist somit massgeblich geprägt durch die unterstellte Arbeitsangebotselastizität der Haushalte. Aus ökonomischen Schätzungen ist bekannt, dass die Arbeitsangebotselastizität bei höheren Einkommen bzw. reicheren Haushalten tiefer ist als bei Haushalten mit niedrigem Einkommen. Bei den vorliegenden Berechnungen wurde eine Arbeitsangebotselastizität von rund 0.15 für die erwerbstätigen „Mittelschicht Haushalte“, 0.05 für die reichsten Haushalte und 0.3 für die ärmsten Haushalte unterstellt. Die hauptsächliche Reaktion auf Reallohnveränderungen erfolgt bei den erwerbstätigen Haushalten durch eine Erhöhung bzw. Senkung der Arbeitsmarktpartizipation des zweitverdienenden Partners.²³ Die nachfolgende Abbildung zeigt die Nettoeallohnveränderung für die einzelnen Rückverteilungsvarianten.

Abbildung 4-6: Auswirkungen auf die Nettoeallöhne in den Szenarien POM und NEP
[Abweichung in % zum Referenzszenario]

| | 2020 | 2035 | 2050 | 2020 | 2035 | 2050 |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Nettoeallöhne [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | |
| Pauschale | -0.3% | -0.8% | -0.9% | -0.6% | -2.6% | -3.4% |
| MWST | -0.1% | -0.2% | -0.2% | 0.0% | -0.7% | -1.5% |
| Gewinnsteuer | -0.4% | -0.5% | -0.7% | -0.1% | -0.1% | -1.0% |
| Lohnnebenkosten | 0.2% | 0.5% | 0.4% | 0.7% | 0.8% | 0.0% |
| direkte Bundessteuer *) | -0.5% bis 1.8% | -1.1% bis 4.1% | -1.1% bis 3.8% | -1.1% bis 4.4% | -2.9% bis 8.8% | -3.5% bis 7.8% |

*) Für arme Haushalte sinken die Nettoeallöhne, für reiche Haushalte steigen sie (dargestellt wird die Bandbreite).

Da wir einen homogenen Arbeitsmarkt unterstellen, unterscheiden sich die Nettolöhne nur bei einer Rückverteilung über die direkte Bundessteuer, da wir verschiedene Haushaltstypen mit unterschiedlichen Grenzsteuersätzen unterscheiden (weitere Ausführungen dazu folgen im Kapitel 4.4.2).

Die CO₂- und Stromabgaben führen zu einem Sinken der Reallöhne: Ein Teil der Abgablast wird auf die Löhne (d.h. die Arbeitnehmer) und ein Teil auf die produzierten Güter (d.h. auf die Konsumenten) überwält. Die Löhne verlieren an Kaufkraft, weil für Energie und energieintensive Güter mehr bezahlt werden muss. Bei einer pauschalen Pro-Kopf-Rückverteilung werden keine verzerrenden Steuern reduziert. Die Nettoeallöhne nehmen daher in dieser Rückverteilungsvariante im Szenario POM um bis zu -0.9% und im Szenario NEP um bis zu -3.4% ab (vgl. Abbildung 4-6).

²³ Die empirischen Schätzungen für die Schweiz zeigen eine sehr tiefe Arbeitsangebotselastizität für Männer und eine deutlich höhere für Frauen, die meistens mit einem Zweitverdienst zum gemeinsamen Haushaltseinkommen beitragen. Für die Rentner haben wir – auch gemäss empirischen Erkenntnissen – höhere Arbeitsangebotselastizitäten unterstellt (zwischen rund 0.1 bis 0.6). Diese spielen aber in Bezug auf das gesamte Arbeitsangebot keine entscheidende Rolle, da deren Arbeitsangebot relativ gering ist.

Abbildung 4-7: Auswirkungen auf die Beschäftigung im Szenario POM
 [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]

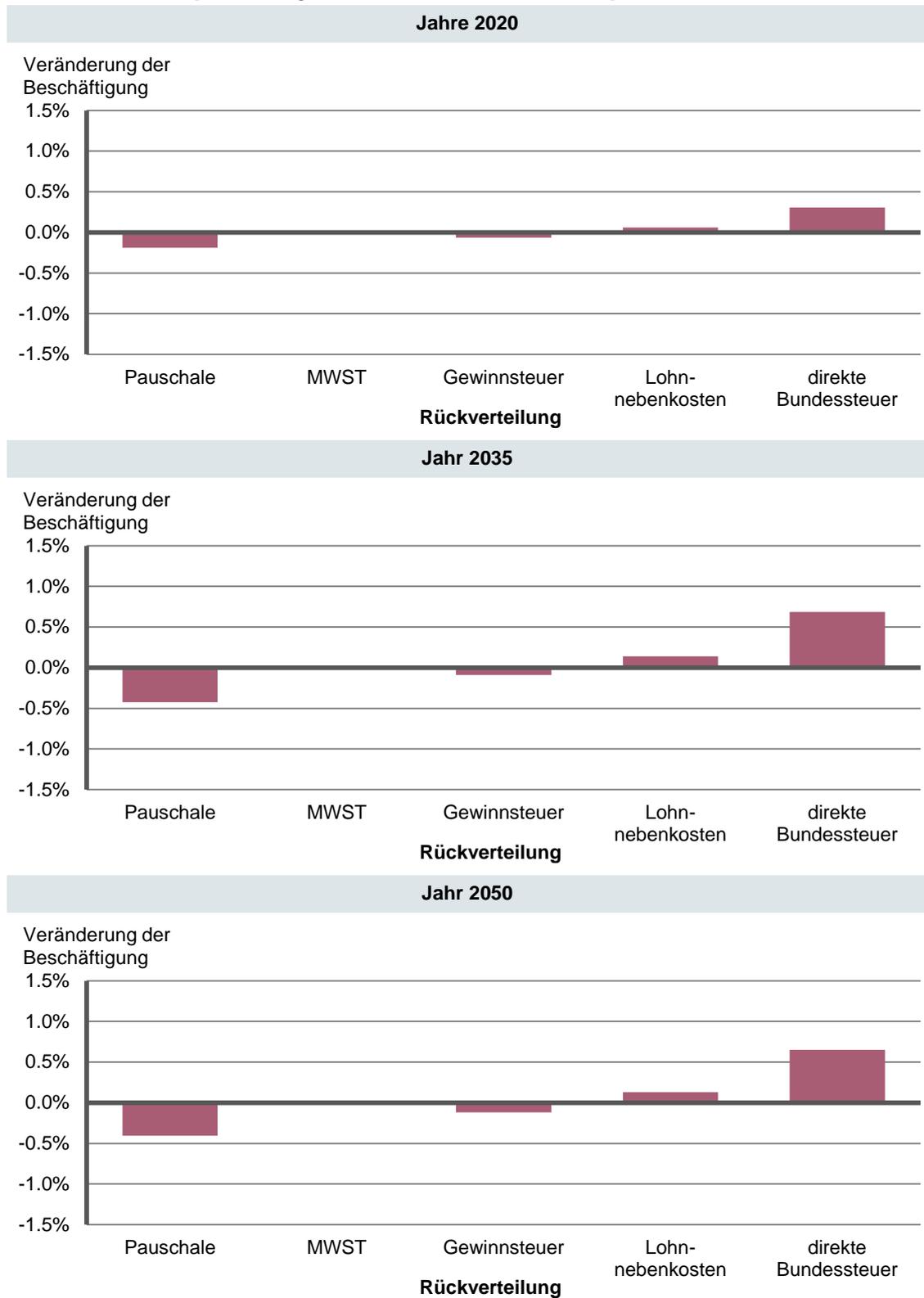
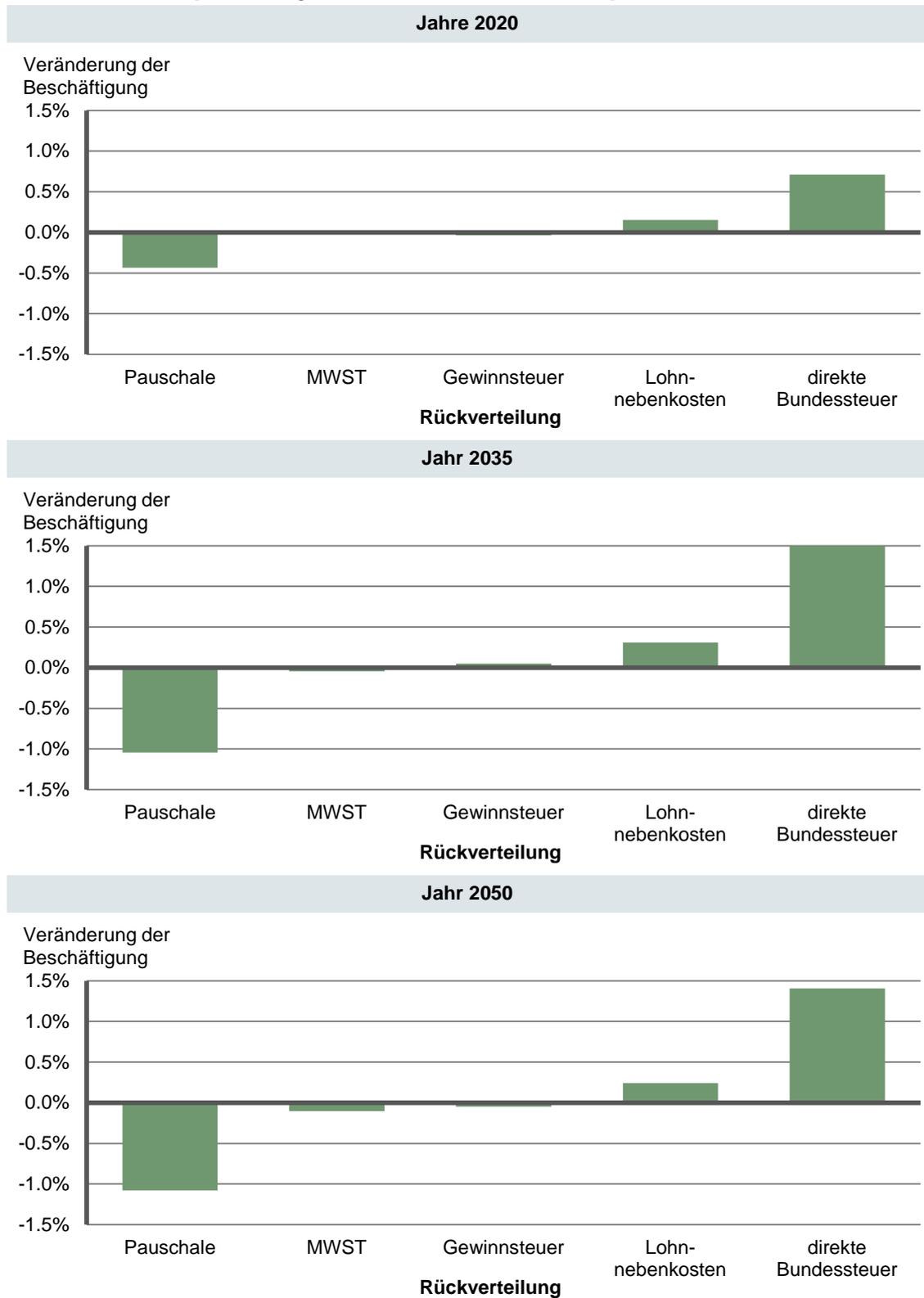


Abbildung 4-8: Auswirkungen auf die Beschäftigung im Szenario NEP
 [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]



Dementsprechend nimmt – unter der oben beschriebenen Annahme positiver Arbeitsangebotselastizitäten – auch die Beschäftigung um bis zu -0.4% im Szenario POM und bis zu -1.1% im Szenario NEP ab (vgl. dazu die Abbildung 4-7 für das Szenario POM und die Abbildung 4-8 für das Szenario NEP).

Die Frage ist nun, wie weit der Reallohnrückgang durch eine aufkommensneutrale Rückverteilung bzw. Senkung verzerrender, bestehender Steuern kompensiert werden kann. Wie die berechneten Resultate zeigen, sinkt der Nettoreallohn bei einer Rückverteilung über die MWST oder Gewinnsteuer immer noch, allerdings deutlich weniger als bei einer pauschalen Pro-Kopf-Rückverteilung (vgl. Abbildung 4-6). Trotz den sinkenden Nettorealöhnen ergeben sich bei diesen beiden Rückverteilungsvarianten keine massgeblich negativen, aber auch keine nennenswert positiven Beschäftigungseffekte. Die sich schlussendlich einstellende Beschäftigung ist nicht nur abhängig von der Arbeitsangebotselastizität, sondern auch von weiteren ökonomischen Rückkoppelungseffekten. Hier spielt insbesondere die Substitution zwischen CO₂- bzw. stromintensiven und -extensiven Gütern eine zentrale Rolle.

Bei einer Rückverteilung über eine Senkung der Lohnnebenkosten steigen die Nettorealöhne leicht und insgesamt können – wenn auch nur geringfügig – positive Beschäftigungswirkungen erwartet werden, bis +0.1% für das Szenario POM und bis +0.3% für das Szenario NEP.

Nur mit der Rückverteilung über eine Senkung der direkten Bundessteuern kann eine deutlich positive Beschäftigungswirkung erzielt werden, bis +0.7% im Szenario POM und bis +1.5% im Szenario NEP. Es soll hier allerdings bereits vorweggenommen werden, dass diese positive Wirkung ausschliesslich den gut verdienenden Haushalten zuzuschreiben ist: Bei den gut verdienenden Haushalten können bei einer Rückverteilung über die direkte Bundessteuer steigende Nettorealöhne von bis zu 8.8% resultieren. Für die schlecht verdienenden Haushalte muss dagegen mit einer Nettoreallohneinbusse von -3.5% gerechnet werden. Die schlecht verdienenden Haushalte sind von den Reallohnverlusten der Abgabenerhebung betroffen, können aber kaum von der Rückverteilung über die direkte Bundessteuer profitieren. Der positive Beschäftigungseffekt ist nicht grösser, da die Arbeitsangebotselastizität der von erheblich steigenden Nettorealöhnen profitierenden, gut verdienenden Haushalte tief ist: Gut verdienende Haushalte reagieren also nicht so stark auf veränderte Reallöhne wie schlechter verdienende Haushalte.

- **Konsum:** Im Szenario POM können mit einer Rückverteilung über Lohnnebenkosten über die direkte Bundessteuer leichte Gewinne beim aggregierten Konsum erzielt werden. Negative Konsumwirkungen sind bei der Rückverteilung über die Gewinn- und Mehrwertsteuer zu erwarten. Mit den grössten Konsumeinbussen muss im Falle einer Rückverteilung über eine Pro-Kopf-Pauschale gerechnet werden. Im Szenario NEP sind die Auswirkungen auf den aggregierten Konsum negativer. Bis ins Jahr 2050 muss in allen Varianten mit leichten (Rückverteilung über die direkte Bundessteuer) bis deutlich spürbaren Einbussen (Rückverteilung über eine Pro-Kopf-Pauschale) gerechnet werden.

Da die Makrogrösse „aggregierter Konsum“ als zentrale Grösse in die Wohlfahrt einfließt, sei für weiterführende Ausführungen auf das Kapitel 4.4 verwiesen.

4.3 Auswirkungen auf die Branchen – Aussenhandels- und Brancheneffekte

Im folgenden Kapitel 4.3.1 werden die sektoralen Aussenhandelseffekte analysiert, also die Auswirkungen der Szenarien POM und NEP und der verschiedenen Rückverteilungsvarianten auf die Exporte und Importe. Im Kapitel 4.3.2 werden die Struktureffekte, also die Effekte auf den Sektorenoutput dargestellt. Die Charakterisierung der einzelnen Sektoren findet sich im Anhang, Kapitel 7.2.

Die nachfolgenden Ausführungen beschränken sich auf die Analyse der sektoralen Exporte und Importe sowie des Outputs für das Jahr 2035. Die Effekte für die Jahre 2020 und 2050 sind weniger bzw. stärker ausgeprägt.

Bei der nachfolgende Analyse ist zu beachten, dass die energieintensiven Sektoren dem EU ETS unterstellt sind und diese Sektoren auch von der Stromabgabe befreit sind. Die dem EU ETS unterstellten Sektoren bzw. von der Stromabgabe befreiten Sektoren sind: Stromerzeugungssektor, Mineralverarbeitungssektor, Chemie, Kunststoff, Nichtmetalle, Metalle, Papier, Luftverkehr sowie Steine und Erden. Die Diskussion, wie die Ausnahmeregelungen in einem Lenkungssystem ausgestaltet werden sollen, wurde noch nicht geführt. Daher ist die hier unterstellte Ausnahmeregelung als Arbeitshypothese zu verstehen.

4.3.1 Sektorale Aussenhandelseffekte

Auswirkungen auf Exporte – Szenario POM vs. Szenario NEP

Die Abbildung 4-9 bzw. Abbildung 4-10 zeigen die Auswirkungen des Szenario POM bzw. NEP auf die sektoralen Exporte für die 20 wichtigsten Exportsektoren. Weiter wird pro Sektor auch dargestellt, wie sich die Auswirkungen je nach Rückverteilungsvariante unterscheiden.

Im Szenario POM liegen die sektoralen Exporteinbussen im Jahr 2035 im Vergleich zum Referenzszenario WWB bei -8% für den Sektor Metallherzeugung (vgl. Abbildung 4-9), dies obwohl dieser Sektor dem EU ETS unterstellt ist. Die Metallherzeugung ist ein typisches Beispiel für einen Sektor, der stark abhängig ist von der Entwicklung der Vorleistungspreise. Da sich diese aufgrund der CO₂- und Stromabgaben verteuern, ist mit einer Vertauung der Produktion und als Folge davon mit einer Exporteinbusse zu rechnen. Weiter muss – unter der Annahme, dass dieser Sektor nicht von den Abgaben ausgenommen ist – vor allem das Textilgewerbe und der vom Textilgewerbe belieferte Bekleidungssektor mit Exporteinbussen von bis zu -11% rechnen. Das Textilgewerbe ist relativ energieintensiv und hat einen hohen Vorleistungsanteil. Leichte Exportzuwächse können insbesondere die relativ energieextensiven Sektoren Banken und Versicherungen erzielen.

Das Szenario NEP zeigt ein ähnliches Bild (vgl. Abbildung 4-10), wobei generell die Exportveränderungen i. Vgl. zum Referenzszenario WWB aufgrund der höheren CO₂- und Stromabgabe grösser ausfallen. Hohe Exporteinbussen sind vor allem beim Textilgewerbe (rund -25%) und dem Bekleidungssektor (knapp -20%) zu verzeichnen. Beide Sektoren weisen aber einen kleinen Anteil am gesamten Export auf.

Abbildung 4-9: Szenario POM: Auswirkungen auf die Exporte [i. Vgl. zum Referenzszenario WWB für die einzelnen Rückverteilungsvarianten im Jahr 2035, in %]

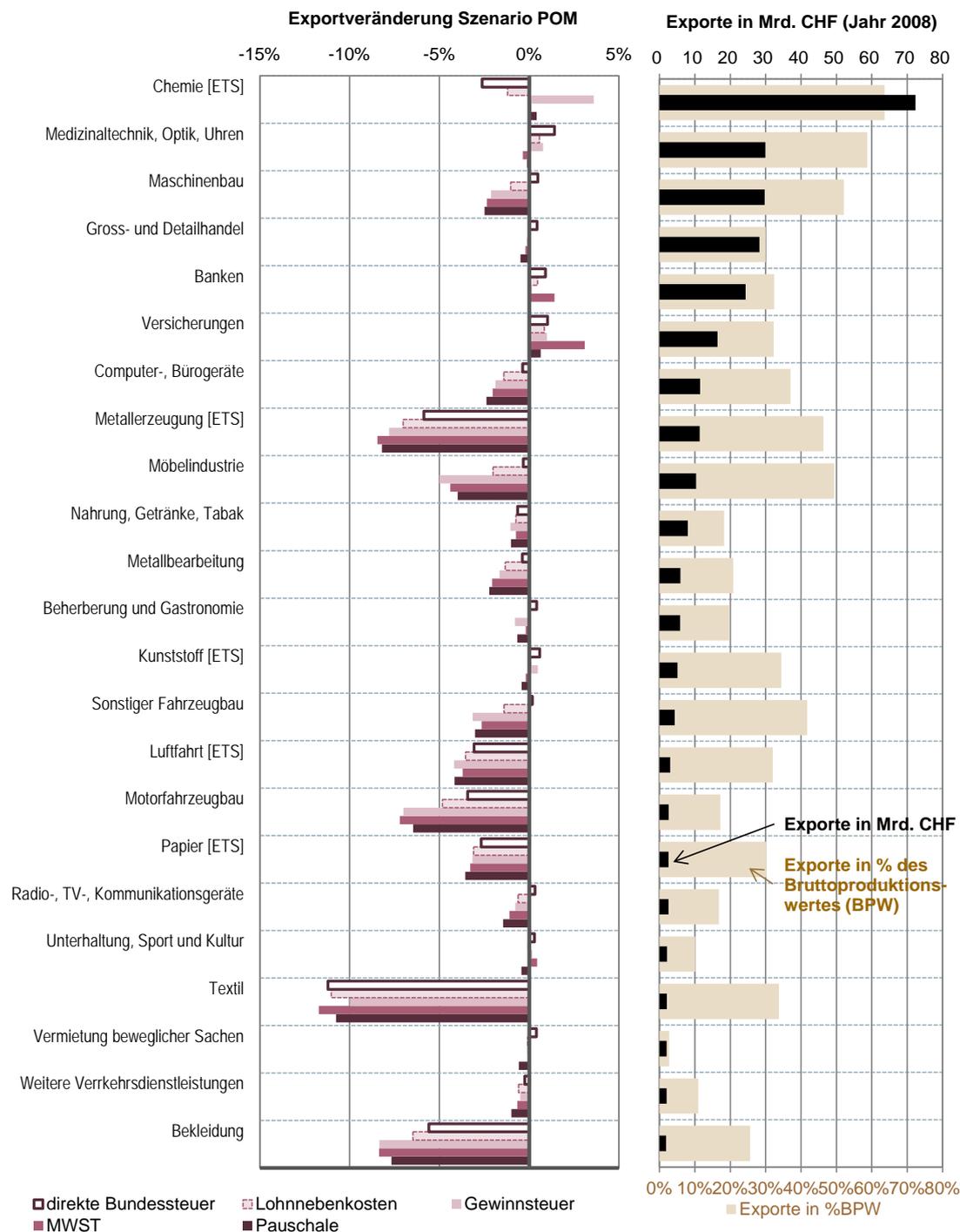
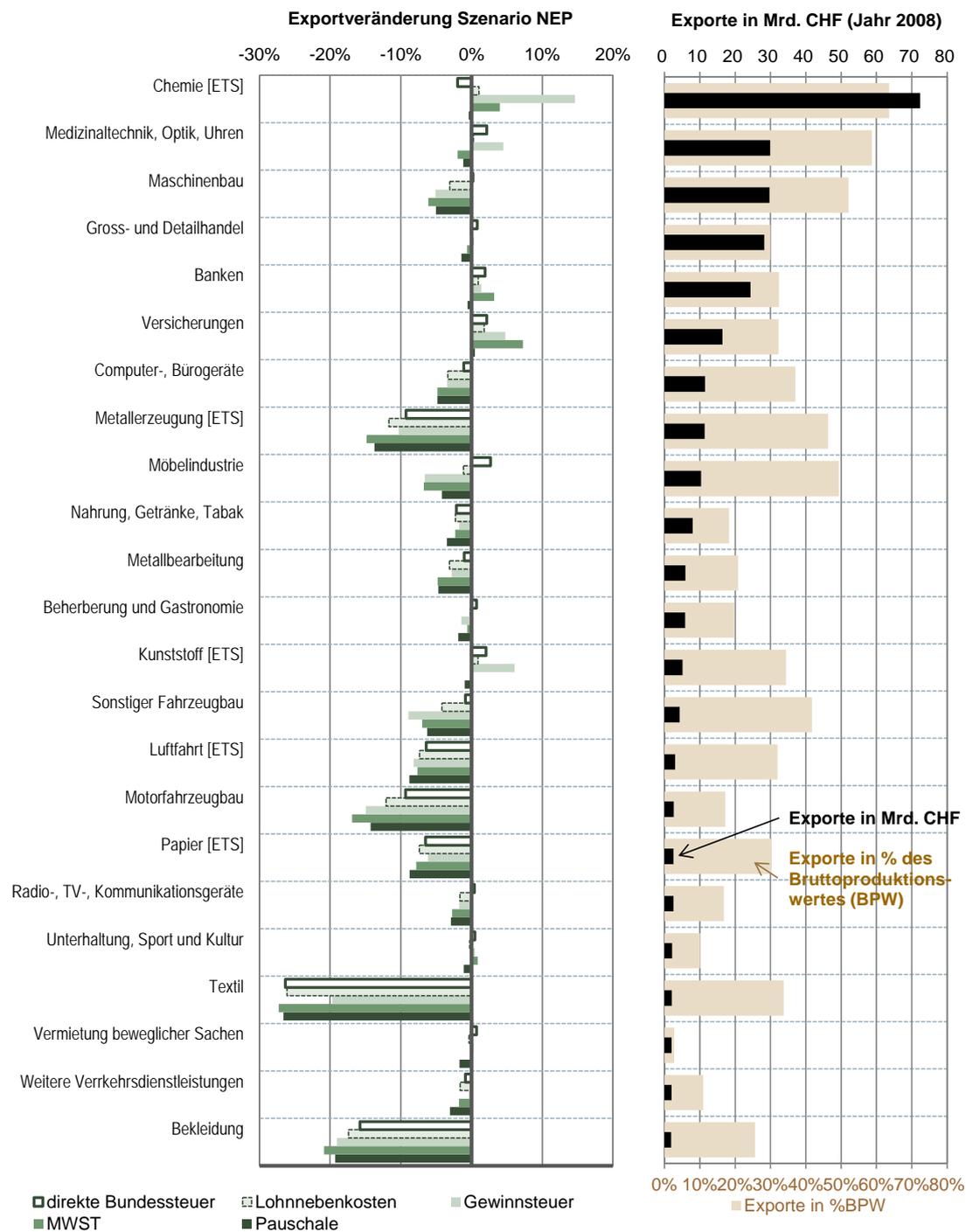


Abbildung 4-10: Szenario NEP: Auswirkungen auf die Exporte [i. Vgl. zum Referenzszenario WWB für die einzelnen Rückverteilungsvarianten im Jahr 2035, in %]



Auswirkungen auf Exporte – die Rückverteilungsvarianten im Vergleich

Die Auswirkungen auf die Exporte werden im Wesentlichen geprägt durch die zusätzliche Abgabelast, also durch die Höhe der zu bezahlenden CO₂- und Stromabgaben. Die Rückverteilung hat für die meisten Sektoren einen nachrangigen Einfluss auf die Exportstruktur.²⁴

Die Wahl der Rückverteilungsvariante hat vor allem für den grössten Exporteur, den Sektor Chemie, einen massgeblichen Einfluss. Insbesondere bei einer Rückverteilung über die Gewinnsteuer können doch spürbare Exportzuwächse gegenüber dem Referenzszenario erzielt werden. Die Senkung der Gewinnsteuer führt zu einem Zufluss von ausländischem Kapital. Die Renditen aus diesem ausländischen Kapital müssen in unserem realwirtschaftlichen Modell mit ausgeglichener Zahlungsbilanz über höhere Exporte bedient werden. Der Sektor Chemie, als grösster Exportsektor, ist derjenige Sektor der in Bezug auf die Exporte am meisten zulegen kann. Allerdings muss hier auch auf die Grenzen der modellmässigen Erfassung hingewiesen werden: Der Sektor Chemie ist ein Sektor, der nicht nur einen hohen Export- sondern auch einen sehr hohen Importanteil aufweist. Dieser „Veredelungsprozess“ kann in unserem Modell nicht detailliert abgebildet werden.

Fazit: Die Auswirkungen auf die sektoralen Exporte werden massgeblich durch die Gestaltung der Abgabeseite geprägt (Höhe der CO₂- und Stromabgabe, Sektoren im Emissionshandelssystem, Sektoren mit Ausnahmeregelungen). Grössere Effekte auf die Exporte sind insbesondere im Szenario NEP nicht auszuschliessen, betreffen aber – mit Ausnahme des Sektors Metallherzeugung – im Wesentlichen Sektoren mit einem relativ geringen Exportvolumina. Die Rückverteilung hat einen deutlich kleineren Einfluss auf die sektoralen Exporte. Insbesondere können grössere Exporteinbussen nicht durch eine entsprechende Wahl der Rückverteilung kompensiert werden.

Auswirkungen auf die Importe

Bei den Importen ist ein massiver Rückgang bei den fossilen Energieträgern zu verzeichnen, der in etwa der CO₂-Reduktion entspricht (vgl. dazu Abbildung 2-1). Nachfolgend beschränken wir uns auf die Diskussion der nicht-energetischen Sektoren.

Auswirkungen auf Importe – Szenario POM vs. Szenario NEP

Grössere Veränderungen bei den Importen nicht-energetischer Güter sind im Szenario POM i. Vgl. zum Referenzszenario WWB nicht zu erwarten (vgl. Abbildung 4-11): Der maximale Importrückgang liegt bei knapp -2% für die Metallherzeugung und das Textilgewerbe.

²⁴ Bei den Versicherungen zeigt sich insbesondere bei der Rückverteilung über eine Senkung der MWST eine im Vergleich zu den anderen Rückverteilungsvarianten positivere Exportentwicklung. Bei der Interpretation dieser Werte ist allerdings Vorsicht geboten, da die Messung der Produktion bzw. des Mehrwerts im Versicherungssektor mit einigen Abgrenzungsproblemen behaftet ist. Die zugrunde gelegten Zahlen der Produktion, des Mehrwerts und der Beschäftigung sind für den Versicherungssektor nicht vollständig plausibel.

Im Szenario NEP sind die Importveränderungen etwa doppelt so hoch wie im Szenario POM. Der maximale Importrückgang liegt bei rund -4% für die Metallerzeugung und das Textilgewerbe.

Für beide Szenarien sind die Importrückgänge durch die Substitution von energieintensiven inländischen Gütern hin zu weniger energieintensiven inländischen Gütern zu erklären. Die Nachfrage nach energieintensiven Gütern nimmt ab und damit auch deren Importe.

Auswirkungen auf Importe – die Rückverteilungsvarianten im Vergleich

Die Auswirkungen auf die Importe werden im Wesentlichen geprägt durch die zusätzliche Abgabelast, also durch die Höhe der zu bezahlenden CO₂- und Stromabgaben. Die Rückverteilung hat für die meisten Sektoren einen nachrangigen Einfluss auf die Importstruktur.

Eine Rückverteilung über die Senkung der direkten Bundessteuern zeigt die positivsten Importwirkungen. Diese werden getrieben durch die Endnachfrage, da bei dieser Rückverteilungsvariante das höchste Konsumniveau für die Haushalte erreicht werden kann.

Beim Sektor Chemie zeigt sich bei der Rückverteilung über die Gewinnsteuer ein deutliches Importplus. Dies ist – wie vorgängig bei den Exporten erwähnt – auf den Zufluss ausländischen Kapitals zurückzuführen. Die Rendite für dieses ausländische Kapital muss mit erhöhten Exporten finanziert werden. Höhere Exporte im „Veredelungssektor“ Chemie geht einher mit einer Zunahme der Importe. Für die Importresultate für den Sektor Chemie gelten dieselben Vorbehalte, wie sie bereits bei den Exporten ausgeführt wurden.

Fazit: Die Importe gehen aufgrund der veränderten Binnennachfrage vor allem für die energieintensiven Güter leicht zurück. Auch die Importstruktur ist stark abhängig von der Ausgestaltung der Abgabe und erst in zweiter Linie von der Rückverteilungsvariante. Die grössten Importzuwächse sind bei einer Rückverteilung über eine Senkung der direkten Bundessteuer zu erwarten, da hier das Konsumniveau der Endnachfrage am höchsten ist.

Abbildung 4-11: Szenario POM: Auswirkungen auf die Importe [i. Vgl. zum Referenzszenario WWB für die einzelnen Rückverteilungsvarianten im Jahr 2035, in %]

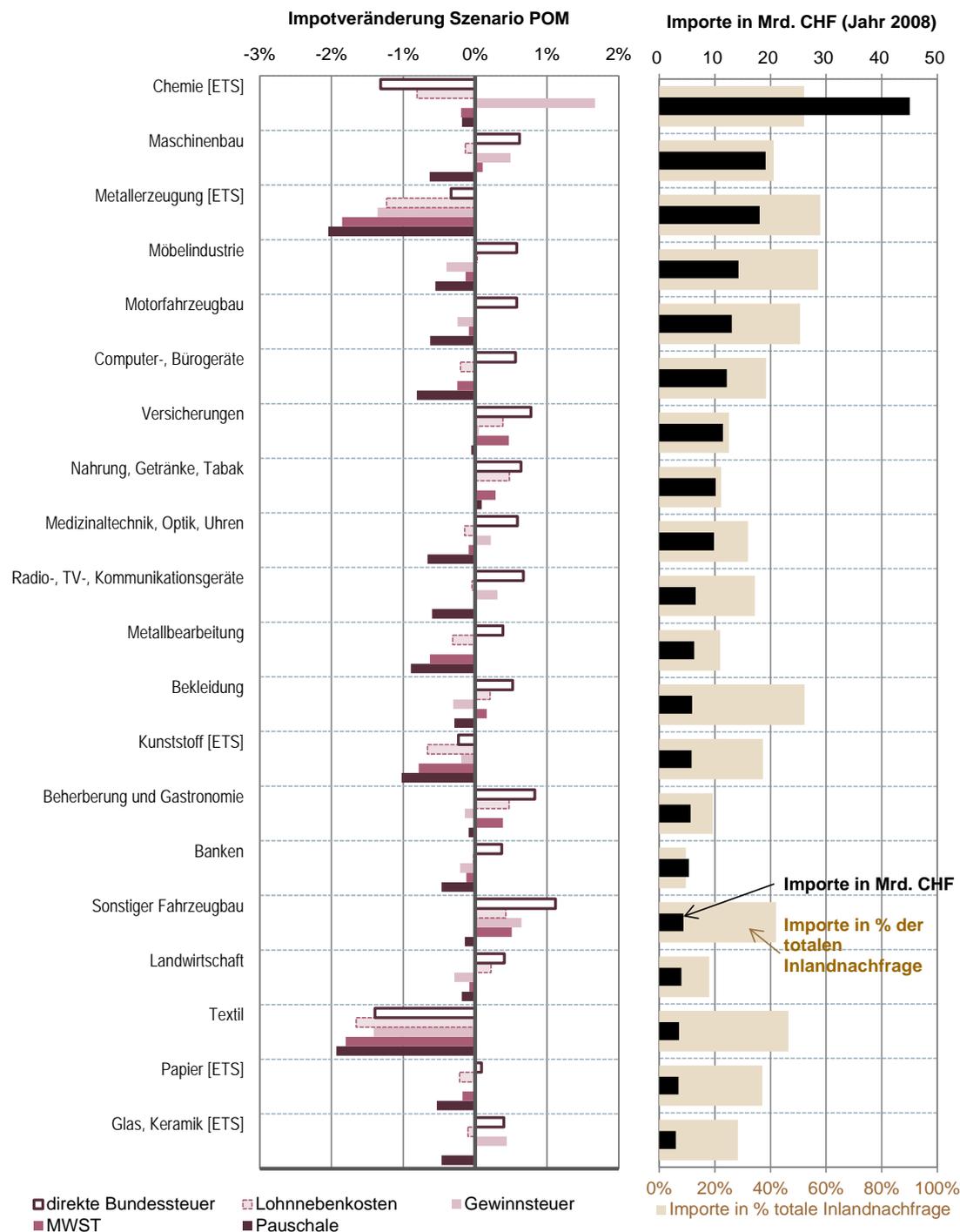
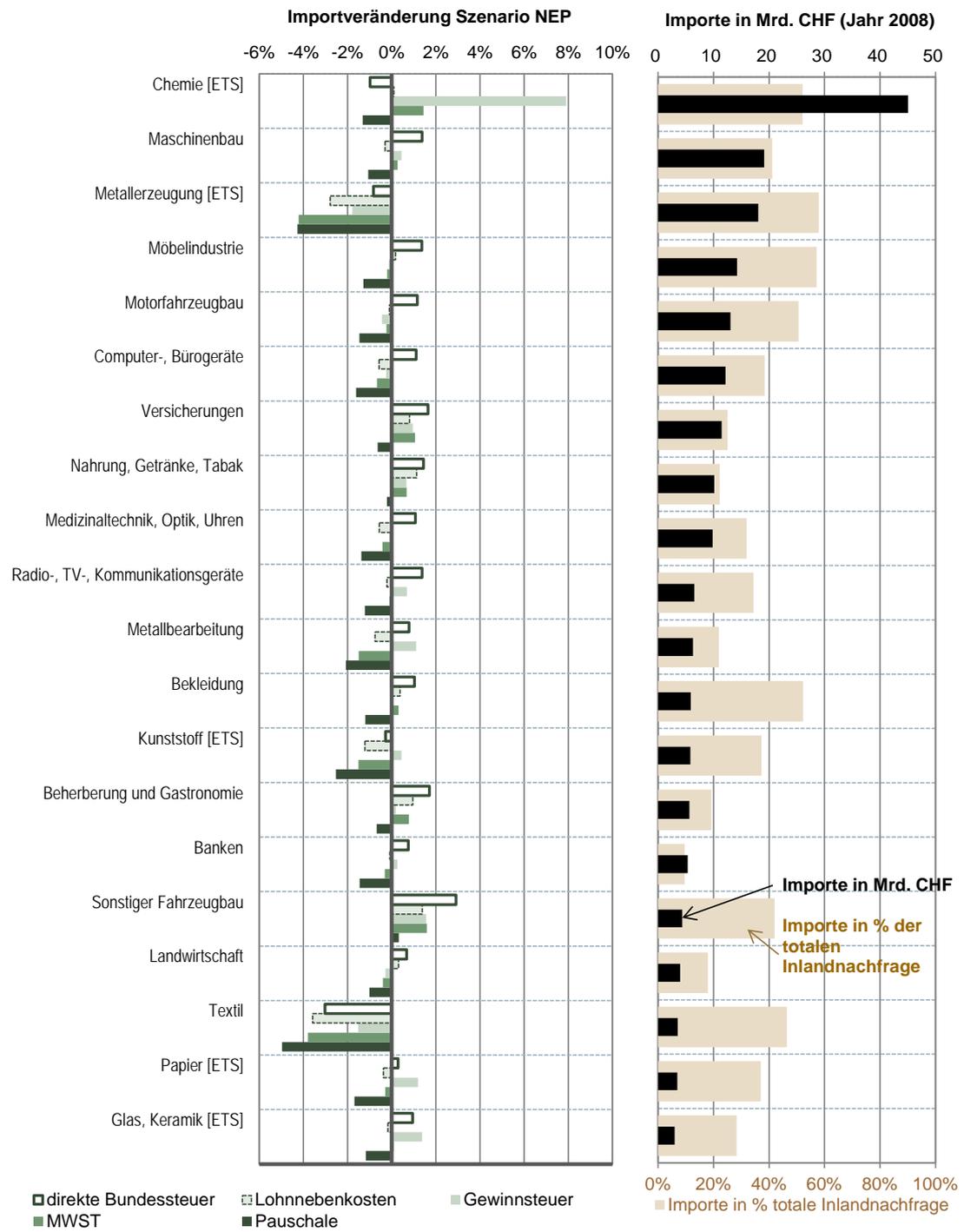


Abbildung 4-12: Szenario NEP: Auswirkungen auf die Importe [i. Vgl. zum Referenzszenario WWB für die einzelnen Rückverteilungsvarianten im Jahr 2035, in %]



4.3.2 Branchenstruktureffekte

Die strukturellen Veränderungen ergeben sich aus (1) der Veränderung der vorgängig diskutierten Aussenhandelseffekte und (2) aus der Veränderung der heimischen Nachfrage. Einleitend muss angemerkt werden, dass strukturelle Veränderungen nicht unerwünscht sind. Es geht ja gerade darum, mit der ökologischen Steuerreform zu einer für das Klima und die Energieeffizienz nachhaltigeren Wirtschaft zu finden, d.h. die Nachfrage so zu beeinflussen, dass weniger energie- und damit CO₂- und stromintensive Güter gekauft werden. Struktureffekte, die weg von den energie- bzw. CO₂-intensiven Gütern hin zu Gütern führen, die mit weniger CO₂-Emissionen produziert werden, sind somit geradezu erwünscht.

Struktureffekte – Szenario POM vs. Szenario NEP

Die strukturellen Veränderungen in den beiden Szenarien POM und NEP gehen denn auch in die erwünschte Richtung: Die strom- und CO₂-intensiven Sektoren verlieren – mit Ausnahme der Verkehrssektoren – am meisten gemessen am Bruttoproduktionswert und als relative Veränderung zum Referenzszenario WWB (vgl. Abbildung 4-13 und Abbildung 4-14 für das Szenario POM, Abbildung 4-15 und Abbildung 4-16f für das Szenario NEP). Bei den Sektoren im EU ETS ist der Produktionsrückgang vorab durch die verteuerten Vorleistungen, den allgemeinen Rückgang der Inlandnachfrage und durch die Exporteinbussen zu erklären. Eine Ausnahme bildet der Sektor Chemie, der von einer – je nach Zeithorizont – nicht rückläufigen, teils sogar gesteigerten Export- und Inlandnachfrage profitiert. Von den gewichtigeren Sektoren haben vor allem Metallerzeugung und Fahrzeugbau mit einem Produktionsrückgang zu rechnen. Den grössten Produktionsrückgang zeigt das Textilgewerbe.

Der Bahnpersonenverkehr nimmt – trotz hoher Energieintensität, aber im Vergleich zum Privatverkehr geringeren Energieintensität – im Szenario POM bis zu +7% und im Szenario NEP sogar um mehr als +20% zu, dies immer im Vergleich zum Referenzszenario WWB. Dies ist auf die CO₂-Abgabe auf Treibstoffen zurückzuführen, welche zu einer erhöhten Nachfrage (Substitutionseffekt) im öffentlichen Verkehr führt. Beim Güterverkehr ist der Effekt deutlich geringer, da hier zusätzlich zu beachten ist, dass die Nachfrage nach den transportintensiven Gütern tendenziell abnimmt.

Struktureffekte – die Rückverteilungsvarianten im Vergleich

Die Struktureffekte sind im Wesentlichen durch die Abgabeseite geprägt. Die Rückverteilung hat einen deutlich geringeren Einfluss auf die sektorale Entwicklung. Ausnahme ist hier der Sektor Chemie, der – wie bereits bei der Diskussion der Exporte diskutiert – bei der Rückverteilungsvariante über die Gewinnsteuer profitieren kann.

Fazit: Die Ausgestaltung der CO₂- und Stromabgabe prägt die strukturellen Auswirkungen. Bestimmend sind einerseits die Höhe der Abgabe und andererseits die Ausgestaltung der Ausnahmenregelungen (Sektoren im ETS und Abgabebefreiung von der Stromabgabe). Mit der Wahl der Rückverteilung können die strukturellen Auswirkungen nur bedingt beeinflusst werden.

Abbildung 4-13: Szenario POM: Auswirkungen auf den Output [i. Vgl. zum Referenzszenario WWB für die einzelnen Rückverteilungsvarianten im Jahr 2035, in %] (für die 20 grössten Sektoren)

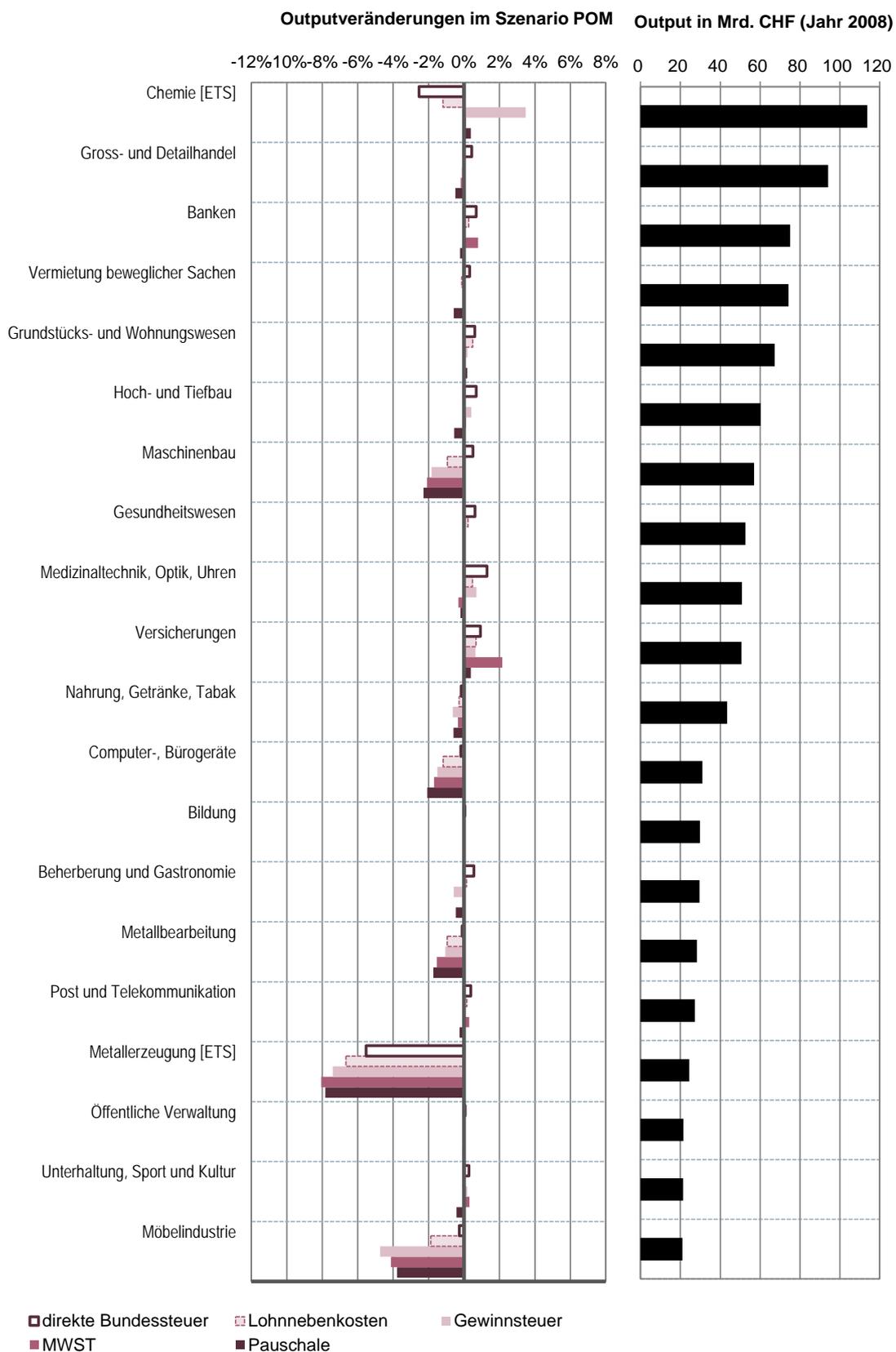


Abbildung 4-14: Szenario POM: Auswirkungen auf den Output [i. Vgl. zum Referenzszenario WWB für die einzelnen Rückverteilungsvarianten im Jahr 2035, in %] (für die Sektoren 21 bis 40)

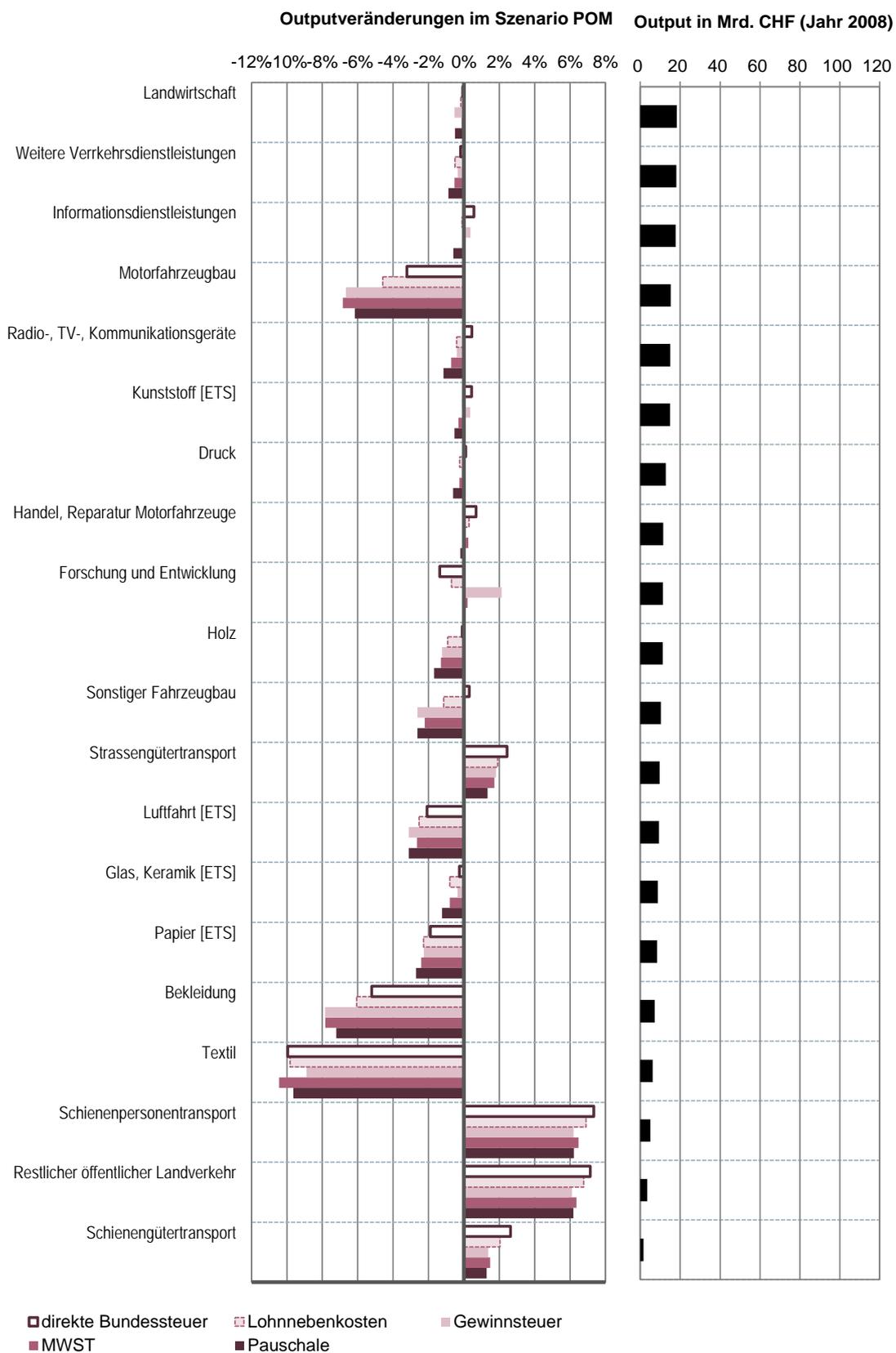


Abbildung 4-15: Szenario NEP: Auswirkungen auf den Output [i. Vgl. zum Referenzszenario WWB für die einzelnen Rückverteilungsvarianten im Jahr 2035, in %] (für die 20 grössten Sektoren)

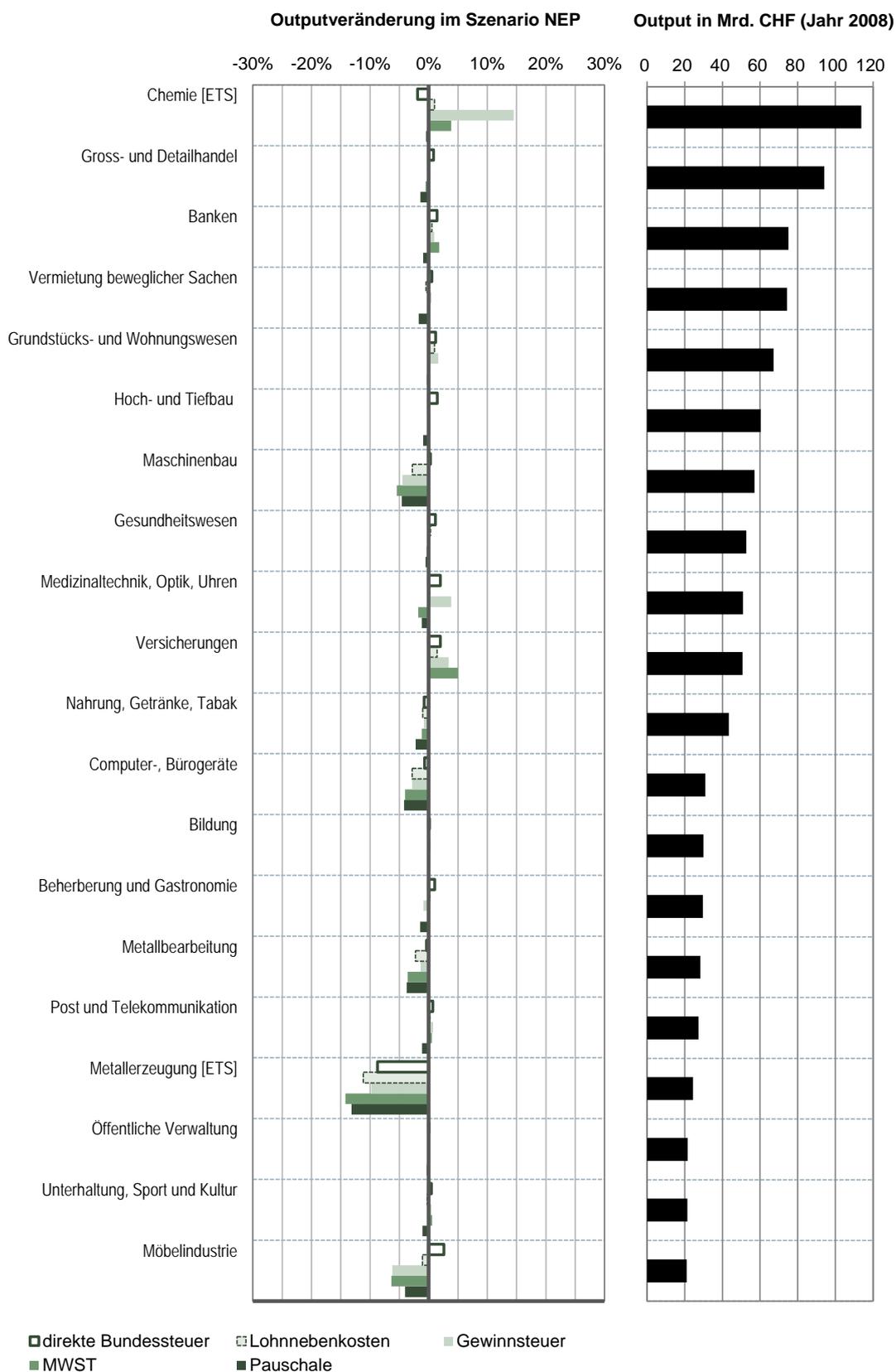
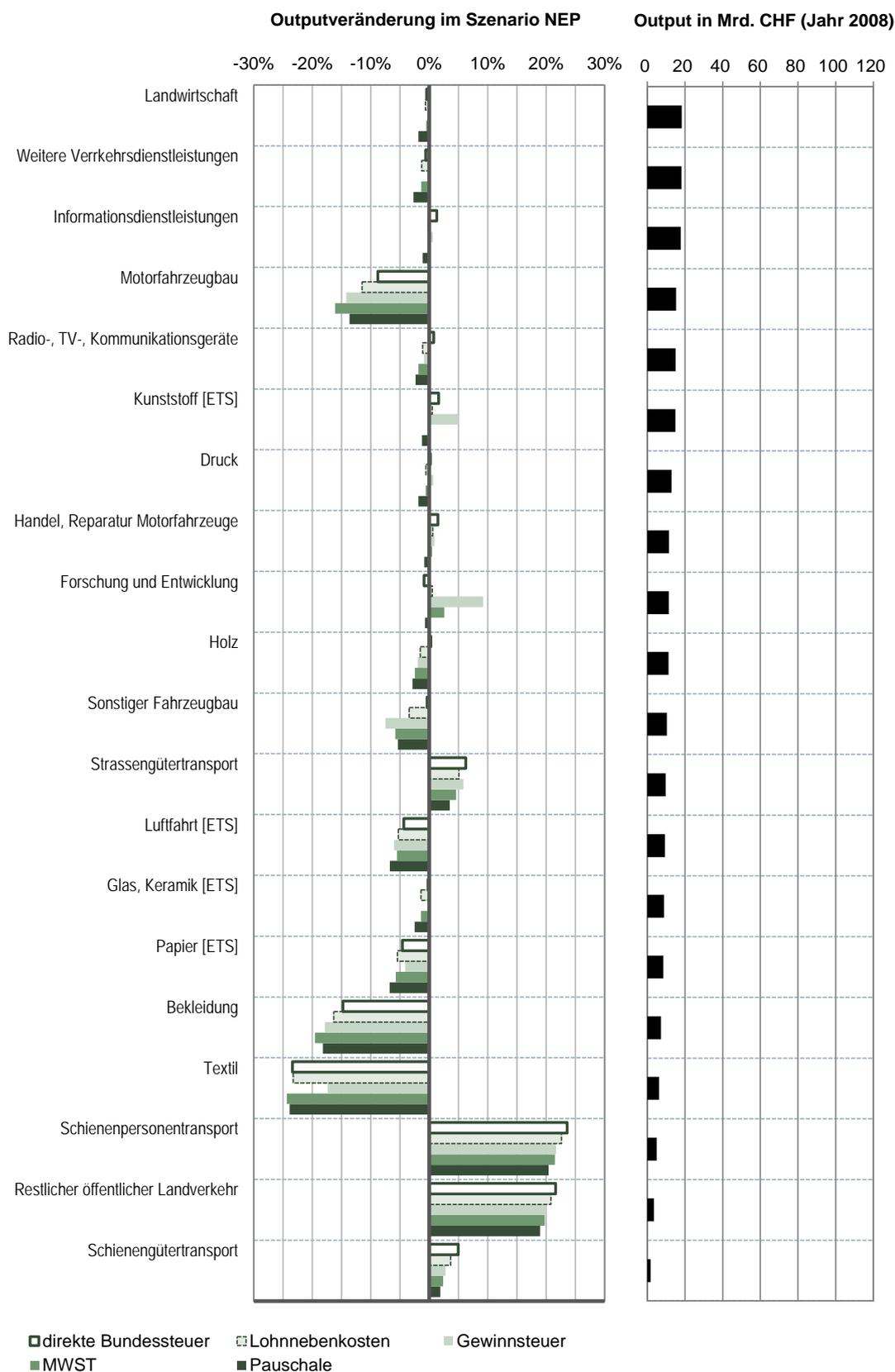


Abbildung 4-16: Szenario NEP: Auswirkungen auf den Output [i. Vgl. zum Referenzszenario WWB für die einzelnen Rückverteilungsvarianten im Jahr 2035, in %] (für die Sektoren 21 bis 40)



4.4 Wohlfahrts- und Verteilungseffekte der Hauptvarianten

In diesem Kapitel zeigen wir die Effizienz- bzw. Wohlfahrtseffekte (Kapitel 4.4.1) sowie die Verteilungseffekte (Kapitel 4.4.2) für die beiden Szenarien POM und NEP sowie für die fünf Hauptvarianten der Rückverteilung. Die Wohlfahrt ist das geeignete Mass zur Beurteilung der verschiedenen Rückverteilungsvarianten hinsichtlich ihrer Effizienz- und Verteilungswirkungen.

Wichtige Vorbemerkung: Im Rahmen dieser Studie werden die eigentlichen Primärnutzen der Szenarien nicht ausgewiesen. Es sind dies der Beitrag der Schweiz zur internationalen Klimapolitik und eine allfällige Minderung von Kernkrafttrisiken. Dies aus folgenden Gründen:

- Der Nutzen des vermiedenen Klimawandels wird nicht angerechnet (also: geringere klimatische Veränderungen in der Schweiz mit entsprechend kleineren Schäden und Anpassungskosten, geringere globale Klimaschäden und damit geringere Rückkoppelungen auf die Schweiz, bspw. über die Migration). Aus einem negativen Vorzeichen der Wohlfahrtsänderungen bei den zwei Szenarien POM und NEP kann somit nicht geschlossen werden, dass die Szenarien negativ zu bewerten sind. Die Vorteilhaftigkeit der Schweizer Minderungen hängt allerdings fast ausschliesslich von der internationalen klimapolitischen Kooperation ab. Wir verzichten also auf eine Berücksichtigung eines allfälligen Klimanutzens, da die Schweizer CO₂-Emissionen keinen massgeblichen Einfluss auf den globalen Klimawandel haben.
- Die Risiken der Kernkraft lassen sich u.E. nicht in einer genügend engen Bandbreite beziffern. In EcoPlan (2012), Anhang C, wird diese Sichtweise erläutert.

4.4.1 Gesamtwirtschaftliche Wohlfahrtseffekte der Hauptvarianten

Das im Gleichgewichtsmodell berechnete Wohlfahrtsmass enthält nur den rein wirtschaftlichen Nutzen (Konsum und Freizeit) und keine Sekundärnutzen (bessere Luft usw.). Die politischen Massnahmen der Szenarien führen aber neben den direkten im Modell berechneten Wohlfahrtseffekten zu einem Rückgang der externen Kosten. Teilaspekte dieser externen Kosten – die sogenannten Sekundärnutzen – werden quantifiziert. Nicht berücksichtigt werden die Klimaexternalitäten und die atomaren Risiken. Auch allfällige Wachstumsimpulse und „first mover advantages“ werden nicht berücksichtigt.

Nachfolgend zeigen wir unter a) zuerst die im Gleichgewichtsmodell berechneten Wohlfahrtseffekte ohne Sekundärnutzen. Gehen also der Frage nach, ob mit einer ökologischen Steuerreform eine zweite Dividende zu erzielen ist. Die berechneten Sekundärnutzen einer ökologischen Steuerreform, also ein Teil der ersten Dividende, wird in b) dargestellt. Der Saldo aus erster und zweiter Dividende, also die Wohlfahrtseffekte inkl. Sekundärnutzen wird in c) aufgezeigt.

a) Zweite Dividende einer ÖSR - Wohlfahrtseffekte ohne Sekundärnutzen

Welche Auswirkungen haben die Szenarien POM und NEP auf die Wohlfahrt, bzw. auf Konsum und Freizeit?²⁵ Die Abbildung 4-17 stellt im ersten Teil die Wohlfahrtsverluste exkl. Berücksichtigung der externen Kosten für die Szenarien POM und NEP für die drei Zeitpunkte 2020, 2035 und 2050 im Vergleich zum Referenzszenario WWB („Weiter wie bisher“) und für die fünf Hauptvarianten der Rückverteilung dar. Ein grafischer Vergleich der fünf Rückverteilungsvarianten findet sich in Abbildung 4-18 (Szenario POM) und Abbildung 4-19 (Szenario NEP). In dieser grafischen Darstellung zeigen die jeweils helleren Säulen die Wohlfahrtseffekte ohne Berücksichtigung der Sekundärnutzen.

Wohlfahrtseffekte exkl. Sekundärnutzen - Szenario POM vs. Szenario NEP

Im Szenario POM ist mit maximalen Wohlfahrtsverlusten von -0.20% zu rechnen. Die Wohlfahrt (ohne Berücksichtigung der Sekundärnutzen) liegt im Jahr 2050 im Szenario POM also maximal um -0.20% tiefer als bei einem Referenzszenario WWB ohne weitere klima- und energiepolitische Massnahmen. Diese Wohlfahrtseffekte lassen sich wie folgt erklären:

- *Negative Wirkung der CO₂- und Stromabgabe:* Die zusätzliche CO₂- und Stromabgabe verteuert die Energie und damit auch die energieintensiven Güter. Der Konsumentenpreisindex steigt, die Realeinkommen sinken. Für die Haushalte steht somit weniger Geld für Konsum zur Verfügung, die Wohlfahrt sinkt.
- *Positive Wirkung der Rückverteilung der Einnahmen aus CO₂- und Stromabgabe:* Durch die Rückverteilung ergeben sich positive Wohlfahrtswirkungen.
- *Per Saldo* überwiegen in den meisten Rückverteilungsvarianten die negativen Effekte leicht.

Wenn die Sekundärnutzen nicht berücksichtigt werden, so ergeben sich im Szenario NEP bei hohen CO₂- und Stromabgaben im Jahr 2050 maximale Wohlfahrtsverluste von -1.01%.²⁶

Wohlfahrtseffekte exkl. Sekundärnutzen – die Rückverteilungsvarianten im Vergleich

Der Vergleich der verschiedenen Rückverteilungsvarianten zeigt, dass – mit Ausnahme der Rückverteilung über die direkte Bundessteuer – **keine positive zweite Dividende (starke Form)** einer ökologischen Steuerreform erwartet werden kann.²⁷ Das heisst also, dass die

²⁵ Bei der Messung der Wohlfahrts- bzw. Effizienzeffekte benutzen wird die so genannte Hicks' äquivalente Variation (HEV). Die HEV gibt an, wie viel Einkommen, gemessen zu Preisen des Referenzszenarios WWB, den Haushalten gegeben resp. genommen werden müsste, damit sie gleich gut wie in den berechneten Szenarien POM und NEP gestellt werden. Bei der Berechnung der HEV werden somit die veränderten Arbeits- und Kapital- sowie Konsumgüterpreise berücksichtigt.

²⁶ Die im Jahr 2020 im Vergleich zum weniger ambitionierten Szenario POM tieferen Wohlfahrtsverluste des Szenario NEP sind darauf zurückzuführen, dass im Szenario NEP andere Weltmarktpreise für Energie angenommen werden (vgl. dazu EcoPlan (2012), Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Energiestrategie 2050).

²⁷ Im Szenario NEP sind im Jahr 2020 positive Wohlfahrtseffekte (auch ohne Berücksichtigung der Sekundärnutzen) für die meisten Rückverteilungsvarianten zu verzeichnen. Dies ist – wie in der vorgängigen

verzerrende Wirkung der CO₂- und Stromabgabe grösser ist als die „entzerrende“ Wirkung der Senkung heute bestehender Steuern.

Abbildung 4-17: Wohlfahrtseffekte exkl. und inkl. Sekundärnutzen

[i. Vgl. zum Referenzszenario WWB, in %]

| | Szenario POM | | | Szenario NEP | | |
|--|--------------|--------|--------|--------------|--------|--------|
| | 2020 | 2035 | 2050 | 2020 | 2035 | 2050 |
| Wohlfahrt exkl. Sekundärnutzen [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | |
| Pauschale | -0.07% | -0.17% | -0.20% | -0.06% | -0.60% | -1.01% |
| MWST | -0.03% | -0.07% | -0.10% | 0.05% | -0.33% | -0.73% |
| Gewinnsteuer | -0.05% | -0.08% | -0.13% | 0.06% | -0.21% | -0.63% |
| Lohnnebenkosten | -0.01% | -0.04% | -0.07% | 0.08% | -0.26% | -0.67% |
| direkte Bundessteuer | 0.05% | 0.10% | 0.07% | 0.22% | 0.04% | -0.38% |
| Sekundärnutzen [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | |
| Alle Rückverteilungsvarianten | 0.08% | 0.17% | 0.22% | 0.21% | 0.43% | 0.52% |
| Wohlfahrt inkl. Sekundärnutzen [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | |
| Pauschale | 0.01% | 0.00% | 0.02% | 0.15% | -0.17% | -0.49% |
| MWST | 0.05% | 0.10% | 0.12% | 0.25% | 0.11% | -0.21% |
| Gewinnsteuer | 0.03% | 0.09% | 0.09% | 0.27% | 0.22% | -0.10% |
| Lohnnebenkosten | 0.06% | 0.13% | 0.15% | 0.29% | 0.18% | -0.14% |
| direkte Bundessteuer | 0.13% | 0.28% | 0.28% | 0.43% | 0.47% | 0.14% |

Die effizienz- bzw. gesamtwohlfahrtsmässig höchsten Verluste sind bei der pauschalen Pro-Kopf-Rückverteilung zu erwarten: Hier kann die Zusatzlast der CO₂- und Stromabgabe nicht durch die Entlastung bei anderen Steuern kompensiert werden. Die pauschale Pro-Kopf-Rückverteilung bringt zwar einen Teil der durch die CO₂- und Stromabgabe verlorenen Kaufkraft zurück, vermag aber keine zusätzlichen positiven Anreizwirkungen zu erzeugen.

Fussnote erwähnt – auf die im Szenario NEP im Vergleich zum Referenzszenario WWB tieferen Weltmarktpreise (da tiefere globale Nachfrage) zurückzuführen.

Die drei Rückverteilungsvarianten über die MWST, die Gewinnsteuer und die Lohnnebenkosten liegen aus Sicht der Gesamtwohlfahrt relativ nahe beieinander. Die Rückverteilung über die Lohnnebenkosten schneidet dabei geringfügig besser ab als diejenige über die MWST. Die Senkung der Gewinnsteuer zeigt vor allem sehr langfristig gegenüber der MWST- bzw. Lohnnebenkostenrückverteilung leicht bessere Wohlfahrtseffekte.

Die Rückverteilung über eine Senkung der direkten Bundessteuern für natürliche Personen zeigt als einzige Rückverteilungsvariante eine positive zweite Dividende. Dies ist auf die stark verzerrende Wirkung dieser Steuer zurückzuführen. Allerdings ist – wie wir im nächsten Kapitel sehen – diese Rückverteilungsvariante aus Verteilungssicht problematisch.

b) Erste Dividende einer ÖSR - Sekundärnutzen der Energiestrategie 2050

Die oben dargestellten Wohlfahrtswirkungen beinhalten die Sekundärnutzen der Energiestrategie 2050 nicht. Die Energiestrategie 2050 verfolgt die primären Ziele CO₂-Reduktion und Erhöhung der Effizienz. Daneben hat die Energiestrategie jedoch weitere, sekundäre Nutzen (secondary benefits): Mit der Umsetzung der Energiestrategie 2050 nehmen auch weitere externe Kosten ab wie z.B. die Kosten der Luftbelastung. Damit diese Sekundärnutzen der Energiestrategie 2050 berechnet werden können, wurden die externen Kosten des Verbrauchs von Energie und der Produktion von Elektrizität und Wärme abgeschätzt. Im Anhang C wird die Herleitung der spezifischen Kosten zur Ermittlung der Sekundärnutzen der Energiestrategie 2050 aufgezeigt.

Welche Sekundärnutzen werden berücksichtigt?

Da wir die oben dargestellten Wohlfahrtswirkungen, die sich für die Schweizer Haushalte aus den Konsum- und Freizeitveränderungen ergeben, ergänzen wollen mit der Berücksichtigung des Rückgangs der externen Kosten des Energieverbrauchs, sind für unsere Betrachtung nur die in der Schweiz anfallenden externen Kosten zu berücksichtigen. Es wird also nur derjenige Teil der externen Kosten berücksichtigt, der auch tatsächlich in der Schweiz anfällt und die Wohlfahrt der Schweizer Bevölkerung direkt beeinflusst.

Die Abschätzung der externen Kosten basiert – soweit vorhanden – auf den offiziellen Zahlen für die Schweiz.²⁸ Es werden folgende Sekundärnutzen berücksichtigt:

- *Verkehr*: Luft (Gesundheits-, Gebäudeschäden, Ernteauffälle und Waldschäden), Lärm, Unfälle, Staukosten, Zusatzkosten in städtischen Räumen. Weitere externe Kosten werden nicht berücksichtigt, da sie entweder in Bezug auf die Wirkung der Energiestrategie 2050 nicht relevant sind bzw. dazu keine offiziellen Zahlen bestehen. Die für die Sekundärnutzen berücksichtigten Effekte summieren sich für den Verkehr im Jahr 2007 auf 9.3 Mrd. CHF.

²⁸ Die Herleitung der spezifischen Kennwerte zur Berechnung der Sekundärnutzen sind in Ecoplan (2012) im Anhang detailliert dargestellt.

- *Energiebereich (Strom- und Wärmeerzeugung)*: Relevant ist hier vor allem der Bereich Luft (Gesundheits-, Gebäudeschäden, Ernteauffälle und Waldschäden).
- *Produktionsprozesse*: Hier beschränken wir uns ebenfalls auf den Bereich Luft, dominant ist hier in erster Linie der Landwirtschaftssektor.

Wie werden die Sekundärnutzen der Energiestrategie 2050 berechnet?

Leitschadstoffindikator sind die sogenannten PM10-Äquivalente. Für die Strom- und Wärmeerzeugung sowie für die Produktionsprozesse wurden nach Massgabe ihrer Emissionen an PM10-Äquivalenten spezifische externe Kostenkennzahlen berechnet. Dabei wurden nicht Durchschnittskosten, sondern spezifische Grenzkosten berechnet. All diese spezifischen Kennzahlen beziehen sich auf ein aktuelles Jahr. Es sind also Annahmen zu treffen, wie sich die externen Grenzkosten der Luftverschmutzung und anderer Bereiche in Zukunft entwickeln werden. Da für die Schweiz keine Daten vorliegen, haben wir – in Anlehnung an ausländische Studien (NEEDS) – unterstellt, dass die spezifischen Grenzkosten real konstant bleiben.

Wie hoch sind die Sekundärnutzen?

Je weniger fossile Energie verbraucht wird und je weniger Strom erzeugt wird, desto geringer sind die externen Kosten. Die Abbildung 4-17 zeigt die für die Szenarien POM und NEP berechneten Sekundärnutzen im Vergleich zum Referenzszenario WWB. Damit die Sekundärnutzen direkt vergleichbar sind mit den im vorigen Kapitel berechneten Wohlfahrtsveränderungen, werden sie in Wohlfahrtsprozenten ausgedrückt.

Die Sekundärnutzen sind für alle Rückverteilungsvarianten ungefähr gleich hoch, da die CO₂- und Stromminderungsziele für alle Rückverteilungsvarianten dieselben sind.²⁹

Im Szenario POM wird die Wohlfahrt der Schweizer Haushalte durch den Rückgang der externen Kosten um +0.08% (2020) bis +0.22% (2050) verbessert. Für das Szenario NEP sind die Sekundärnutzen aufgrund der stärkeren Reduktion der fossilen Brenn- und Treibstoffe sowie der geringeren Stromproduktion aus GuD sogar noch höher: +0.21% (2020) bis +0.52% (2050). Für beide Szenarien POM und NEP gilt, dass sich die positiven Wohlfahrtseffekte vor allem im Bereich Verkehr ergeben. Im Strom- und Wärmebereich wie auch bei den industriellen Prozessen sind die Sekundärnutzen gering.

c) Saldo aus erster und zweiter Dividende - Wohlfahrtseffekte inkl. Sekundärnutzen

Werden die im Gleichgewichtsmodell berechneten Wohlfahrtseffekte ergänzt durch die Sekundärnutzen, also die Veränderung der externen Kosten (vgl. unterster Teil der Abbildung 4-17 für eine tabellarische sowie Abbildung 4-18 und Abbildung 4-19 für eine grafische Dar-

²⁹ Kleinere Unterschiede gibt es aufgrund der unterschiedlichen Struktureffekte der Rückverteilungsvarianten. Da diese Unterschiede aber sehr klein sind, wurde für alle Rückverteilungsvarianten derselbe Sekundärnutzen unterstellt.

stellung), so ergeben sich per Saldo für die gesamte Schweizer Bevölkerung Wohlfahrtseffekte von -0.49% bis maximal +0.47%. Die Abgabehöhen (bzw. das Jahr des betrachteten Zeithorizonts) und die Wahl der Rückverteilungsvariante beeinflussen die Wohlfahrtseffekte massgeblich.

Wohlfahrtseffekte inkl. Sekundärnutzen - Szenario POM vs. Szenario NEP

Im Szenario POM ergeben sich Wohlfahrts- bzw. Effizienzwirkung einer ökologischen Steuerreform in einer Bandbreite zwischen +0% bis +0.28% im Vergleich zum Referenzszenario WWB („Weiter wie bisher“). Die Wohlfahrtseffekte fallen also im Szenario POM, bei im Vergleich zum Szenario NEP weniger ambitionierten CO₂- und Stromzielen, durchwegs positiv aus. Die mit der CO₂- und Stromabgabe erzielbare positive 1. Dividende (also die eingesparten externen Kosten) überwiegen die meistens negative 2. Dividende aus der Umgestaltung des Steuersystems. Wie erwähnt, ist für die 1. Dividende insbesondere der Rückgang der externen Kosten im Verkehrsbereich verantwortlich.

Bei ambitionierten Zielen werden im Szenario NEP längerfristig (Jahr 2050) – mit Ausnahme der Rückverteilung über die direkten Bundessteuern – keine positiven Wohlfahrtseffekte erzielt. Die Sekundärnutzen vermögen also die Wohlfahrtseinbussen bei Konsum und Freizeit nicht zu kompensieren: Maximal ist mit Wohlfahrtsverlusten von -0.49% (2050) zu rechnen.

Wohlfahrtseffekte inkl. Sekundärnutzen – die Rückverteilungsvarianten im Vergleich

Wie bereits erwähnt, ist aus einer effizienz- bzw. gesamtwohlfahrtsmässigen Sicht die pauschale Rückverteilung am schlechtesten zu beurteilen. Immerhin kann bei einer moderaten Abgabe (Szenario POM) dieser Rückverteilungsvariante unter Einrechnung von Teilen der 1. Dividende ein gesamtwirtschaftlich ausgeglichenes Ergebnis erzielt werden. Bei ambitionierten Zielen (Szenario NEP) ergeben sich aber doch spürbare Wohlfahrtseinbussen von längerfristig bis -0.49%.

Die drei Rückverteilungsvarianten über die MWST, die Gewinnsteuer und die Lohnnebenkosten liegen aus Sicht der Gesamtwohlfahrt relativ nahe beieinander. Die Rückverteilung über die Lohnnebenkosten schneidet dabei geringfügig besser ab als diejenige über die MWST. Die Senkung der Gewinnsteuer zeigt vor allem sehr langfristig gegenüber der MWST- bzw. Lohnnebenkostenrückverteilung leicht bessere Wohlfahrtseffekte. Bei ambitionierten Zielen (Szenario NEP) kann aber auch unter Einrechnung der Sekundärnutzen kein positives Wohlfahrtsergebnis für 2050 erzielt werden.

Einzig bei der Rückverteilung über eine Senkung der direkten Bundessteuern zeigen sich in beiden Szenarien und auch längerfristig positive Wohlfahrtseffekte. Dabei sind allerdings die im nächsten Kapitel beschriebenen Verteilungsaspekte zu berücksichtigen.

Die quantifizierten Wohlfahrtseffekte berücksichtigen nur einen Teil der Nutzen

Es muss hier noch einmal auf folgende Punkte hingewiesen werden: (1) Die Nutzen einer international koordinierten Klimapolitik für die Schweiz sind hier noch nicht berücksichtigt. (2)

Auch der Nutzen verminderter Kernkrafttrisiken wurde nicht monetär bewertet. (3) Weiter ist anzumerken, dass in unserem Referenzszenario WWB keine neuen Kernkraftwerke gebaut werden. Allfällige Zusatzkosten eines Kernenergieausstiegs sind hier also nicht berücksichtigt. (4) Auch allfällige Nutzen in Form von Wachstumsimpulsen und „first mover advantages“ sind nicht berücksichtigt.

Fazit: Mit einer ökologischen Steuerreform kann für die Schweiz mit Ausnahme einer Rückverteilung über die direkte Bundessteuer keine zweite Dividende erzielt werden. Die Zusatzlasten aus der CO₂- und Stromabgabe sind also in vier der fünf untersuchten Rückverteilungsvarianten grösser als die Entlastung über die Rückverteilung. Wird aber die erste Dividende, also der Sekundärnutzen eines Rückgangs der externen Kosten, berücksichtigt, ergeben sich bei moderaten CO₂- und Stromzielen (Szenario POM) durchwegs positive Effizienz- bzw. Wohlfahrtswirkungen. Bei ambitionierten Zielen (Szenario NEP) sind längerfristig auch unter Einrechnung der Sekundärnutzen keine positiven Wohlfahrtseffekte zu erwarten. Eine Ausnahme bildet die Rückverteilungsvariante über die direkte Bundessteuer: Für diese kann auch bei ambitionierten Zielen ein längerfristig positives Wohlfahrtsergebnis erwartet werden. Bei den dargestellten Wohlfahrtseffekten ist zu beachten, dass die Klimaexternalitäten, die atomaren Risiken, allfällige Wachstumsimpulse und „first mover advantages“ nicht berücksichtigt sind.

Das Ranking der Rückverteilungsvarianten aus Effizienz- bzw. Wohlfahrtssicht lautet wie folgt: (1) Die Rückverteilung über die direkte Bundessteuern zeigt die beste Wohlfahrtswirkung, (2 und 3) die Rückverteilung über Gewinnsteuer und Lohnnebenkosten sind in etwa gleich auf, dicht gefolgt von (4) der Rückverteilung über die MWST. Aus Sicht der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt – unter Vernachlässigung der Verteilungseffekte – ist die pauschale Pro-Kopf-Rückverteilung am schlechtesten zu beurteilen.

Abbildung 4-18: Wohlfahrtseffekte im Szenario POM
 [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]



Abbildung 4-19: Wohlfahrtseffekte im Szenario NEP
 [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]



4.4.2 Soziale Verteilungseffekte der Hauptvarianten

Die Auswirkungen der Energiestrategie 2050 auf die soziale Verteilungswirkung illustrieren wir anhand von verschiedenen Haushaltsgruppen, die nach sozioökonomischen Kriterien unterteilt werden. Auf Basis der Haushaltbudgeterhebung (HABE für die Jahre 2007 bis 2009) wurden für insgesamt 15 Haushaltsgruppen – unterteilt in erwerbstätige Haushalte mit und ohne Kinder sowie Rentner – die Einkommens- und Ausgabenstruktur ausgewertet. Die Auswertungen und die Charakterisierung der Haushalte sind im Anhang B dargelegt.

Die 15 Haushaltsgruppen bezeichnen wir wie folgt:

- *NoKids1 bis 5*: nach Quintilen des Lebensstandards unterteilte erwerbstätige Haushalte ohne Kinder. NoKids1 zählt dabei zu den 20% „ärmsten“ Haushalten und NoKids5 zu den 20% reichsten Haushalten.
- *Kids1 bis 5*: nach Quintilen des Lebensstandards unterteilte erwerbstätige Haushalte mit Kindern.
- *Rentner1 bis 5*: nach Quintilen des Lebensstandards unterteilte Rentnerhaushalte.

Zusätzlich wurde ein Haushaltstyp „Kapitalist“ eingeführt, der aus den nicht den Erwerbstätigen und Rentnerhaushalten zuweisbaren Kapitaleinkommen gebildet wurde.

Die Wohlfahrtsverluste für die 15 Haushaltsgruppen und den „Kapitalisten“ sind für das Szenario POM in Abbildung 4-20 und für das Szenario NEP in Abbildung 4-21 dargestellt. Auch hier sind die Wohlfahrtsveränderungen der einzelnen Haushalte im Vergleich zum Referenzszenario WWB dargestellt. Bei den nachfolgend dargelegten Wohlfahrtsveränderungen sind die im Kapitel 4.4.1b) diskutierten Sekundärnutzen noch nicht enthalten, da die Zuordnung der Sekundärnutzen auf die einzelnen Haushalte nicht klar ist. Zur Illustration sind die Sekundärnutzen und die Wohlfahrtsveränderung für alle Haushalte ganz rechts in der Abbildung dargestellt.

Die Wohlfahrtseffekte können für die einzelnen Haushalte auf folgende Teileffekte zurückgeführt werden:

- *Verteuerung der Konsumgüter*: Die CO₂- und Stromabgabe verteuern den Konsum von energieintensiven Gütern, da die CO₂- und Stromabgabe zumindest teilweise auf die Endpreise überwälzt wird. Wie stark die CO₂- und Stromabgabe auf die Endproduktpreise überwälzt wird, hängt von der Nachfrageelastizität ab: Je unelastischer die Nachfrage, desto stärker kann die Abgabe auf die Endpreise überwälzt werden.
- *Lohn- und Kapitalertragseinbusse*: Die CO₂- und Stromabgabe belastet letztlich die beiden Faktoren Arbeit und Kapital, d.h. die Löhne und Kapitalerträge sinken.
- *CO₂- und Stromabgabe*: Die CO₂- und Stromabgabe wird mehr oder weniger direkt auf die Brennstoff-, Treibstoff- und Strompreise überwälzt. Die Konsumenten müssen also mehr für ihren Brenn- und Treibstoff sowie Stromverbrauch bezahlen.
- *Rückverteilung der CO₂- und Stromabgaben*: Alle vorgängig vorgestellten Teileffekte wirken sich negativ auf die Wohlfahrt aus. Die Rückverteilung der CO₂- und Stromabgaben werden sich positiv auf die Wohlfahrt der einzelnen Haushalte auswirken.

Verteilungseffekte - Szenarien POM vs. Szenario NEP

Die Unterschiede zwischen den Szenarien POM und NEP liegen im Ausmass der Verteilungseffekte. Das Szenario POM zeigt generell die geringeren Verteilungseffekte als das Szenario NEP.

Im Szenario POM verlieren die Haushalte maximal -1.2% bzw. gewinnen maximal +1.8% Wohlfahrt (Konsum und bewertete Freizeit) im Vergleich zum Referenzszenario. Im Szenario NEP liegt die Bandbreite bei -4% bis +4%. Die grössten Verlierer, aber auch Gewinner, sind jeweils bei den Rentnerhaushalten zu finden.

Verteilungseffekte – die Rückverteilungsvarianten im Vergleich

Wie die vorgängigen Abbildungen zeigen, sind die Verteilungseffekte je nach gewählter Rückverteilung stark unterschiedlich: Die ökologische Steuerreform wirkt bei pauschaler Rückverteilung deutlich progressiv und bei Rückverteilung über die direkte Bundessteuer stark regressiv. Für die *armen Haushalte (NoKids1, Kids1 und Rentner1)* spielen die zu bezahlende Abgabe und die Rückverteilung der Abgabe die zentrale Rolle: Die Wohlfahrt der armen Haushalte wird hauptsächlich von diesen beiden Teileffekten bestimmt. Weniger bedeutend sind die Lohneinbussen und die Verteuerung der Konsumgüter. Gar keine Rolle spielen die Kapitalertragseinbussen, da diese Haushalte kaum Kapital haben. Für die reichen Haushalte (NoKids5, Kids5 und Rentner5) beeinflussen vor allem die Veränderung der Faktorpreise (Nettolöhne und Nettokapitalrendite) die Wohlfahrt.

- *Pauschale Pro-Kopf-Rückverteilung:* Trotz generellem Wohlfahrtsverlust (exkl. Sekundärnutzen), kann für die ärmsten Familienhaushalte mit Kindern in beiden Szenarien POM und NEP mit einem Wohlfahrtsgewinn gerechnet werden. Die CO₂-Abgabe selber wird sich regressiv auswirken, belastet also die ärmeren Haushalte prozentual stärker als die reichsten Haushalte. Positiv auf die ärmeren Familienhaushalte wirkt sich hingegen die Pro-Kopf-Rückverteilung der CO₂- und Stromabgabe aus. Da die CO₂-Abgabe im Haushaltbereich pro Kopf zurückverteilt wird, profitieren die kinderreichen Familien und Haushalte mit einem unterdurchschnittlichen Energieverbrauch am meisten. Eine ökologische Steuerreform mit einer pauschalen Pro-Kopf-Rückverteilung wirkt somit für alle Haushaltstypen (erwerbstätige Haushalte mit/ohne Kinder und Rentnerhaushalte) progressiv.
- *Rückverteilung über eine Senkung der MWST:* Die Senkung der MWST kann die relativ stark regressive Wirkung der CO₂- und Stromabgabe nicht ganz kompensieren. Die erwerbstätigen Haushalte und die Rentnerhaushalte können aber von der Rückverteilung über die MWST in etwa gleichem Ausmass profitieren. Insgesamt wirkt eine ökologische Steuerreform mit einer Rückverteilung über die MWST leicht regressiv.
- *Rückverteilung über eine Senkung der Gewinnsteuer:* Auch bei einer Senkung der Gewinnsteuer zeigen sich bei den reicheren Haushalten im Vergleich zu den ärmeren Haushalten kleinere relative Wohlfahrtsverluste. Bei der Senkung der Gewinnsteuer können allerdings die Rentner deutlich weniger profitieren als bei einer Rückverteilung über die

MWST. Eine Rückverteilung über eine Senkung der Gewinnsteuer wirkt somit regressiver als eine Rückverteilung über die MWST und belastet die Rentner stärker.

- *Rückverteilung über eine Senkung der Lohnnebenkosten:* Von dieser Rückverteilung profitieren in erster Linie die erwerbstätigen Haushalte. Die Rentner hingegen müssen mit deutlichen Wohlfahrtseinbußen rechnen.
- *Rückverteilung über die direkte Bundessteuer:* Wie wir im vorgängigen Kapitel aufgezeigt haben, wäre die Rückverteilung über die direkte Bundessteuer am effizientesten. Bei moderater Abgabe kann hier sogar ohne Berücksichtigung der Sekundärnutzen mit einer positiven zweiten Dividende gerechnet werden. Allerdings zeigt diese Rückverteilung eine extrem regressive Wirkung: Profitieren würden die reichsten Haushalte mit bis zu +4% Wohlfahrtsgewinnen (im Szenario NEP). Deutliche Wohlfahrtsverluste von bis zu -3% (Szenario NEP) müssten die ärmeren Haushalte in Kauf nehmen.

Bei einer Einteilung der Haushalte nach Dezilen des Lebensstandards zeigt sich noch ein deutlich akzentuierteres Bild: Die Abbildung 9-1 und Abbildung 9-2 zeigen bspw. im Szenario NEP für das Jahr 2050 für das reichste Dezil deutliche Wohlfahrtsgewinne. Alle anderen Haushalte müssen mit deutlichen Wohlfahrtsverlusten rechnen.

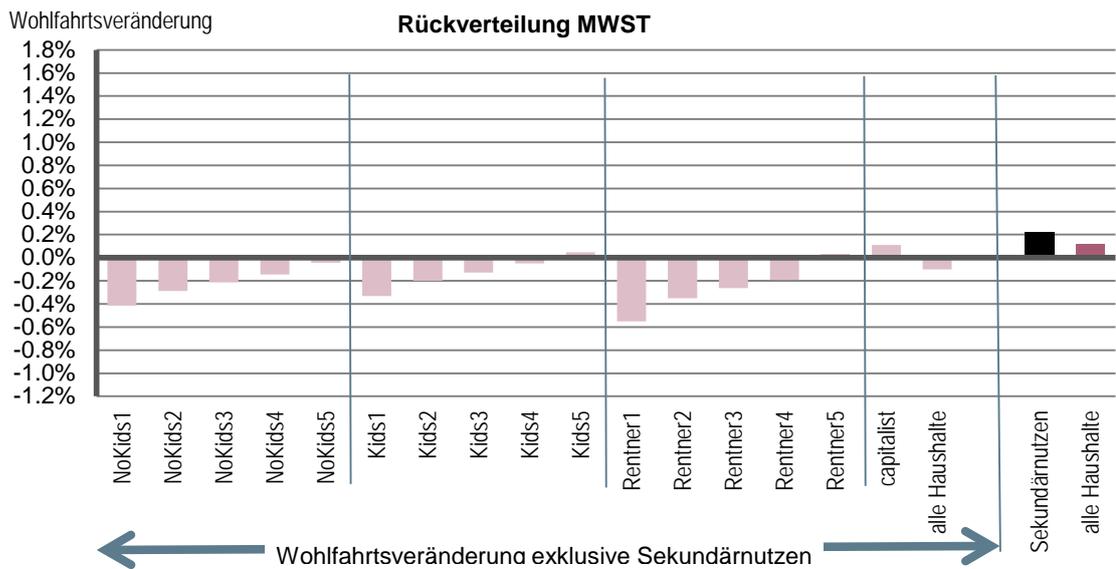
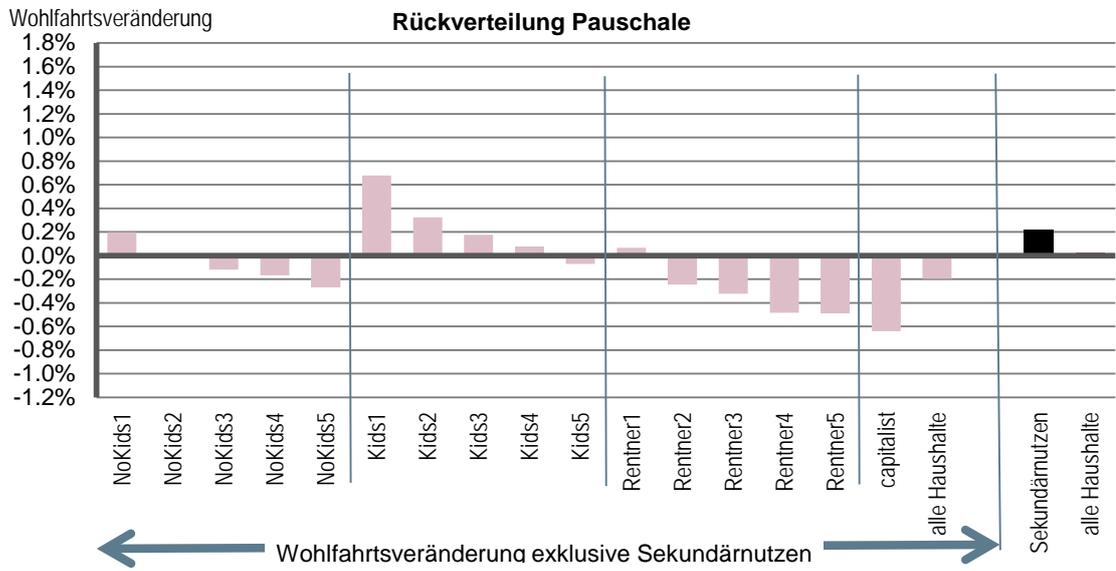
Verteilungseffekte – regionale Inzidenzen

Die bisherigen Ausführungen haben gezeigt, dass die Verteilungswirkungen einer ÖSR mit verschiedenen Rückverteilungsvarianten wesentlich vom Lebensstandard der Haushalte (arm und reich) sowie vom Erwerbsstatus (Rentner oder erwerbstätig) geprägt sind. Es stellt sich auch die Frage, ob die ökologische Steuerreform bspw. Haushalte in ländlichen Räumen im Vergleich zu Stadt-Haushalten stärker belasten, weil diese Haushalte bspw. stärker auf das Auto angewiesen sind. Um dies zu analysieren, haben wir die Haushalte in Kernstadt-, Agglomerations- und Peripherie-Haushalte unterteilt. Auch hier haben wir die Haushalte in Quintile ihres Lebensstandards eingeteilt (die Haushalte sind in Kapitel 8.5 charakterisiert). Die Modellrechnungen zeigen ein klares Bild (vgl. Abbildung 9-4): Die Unterschiede zwischen den Kernstadt-, Agglomerations- und Peripherie-Haushalte in Bezug auf die Wohlfahrtswirkung einer ökologischen Steuerreform sind vernachlässigbar. Keine der Rückverteilungsvarianten führt zu einer systematischen Bevorteilung oder Benachteiligung von Haushalten in peripher gelegenen Regionen-. Der Grund dafür ist, dass die peripheren Haushalte zwar im Vergleich zu städtischen und Agglomerationshaushalten einen höheren Treibstoffverbrauch aufweisen, dafür aber weniger Öl und Gas verbrauchen. Die Gesamtausgaben für die mit einer Abgabe belasteten Energieträger unterscheiden sich nicht massgeblich zwischen Stadt, Agglomeration und Land.

Fazit: Die Wahl der Rückverteilungsvariante ist entscheidend für die Verteilungswirkungen. Das Spektrum reicht von einer regressiv wirkenden ÖSR mit Rückverteilung über die direkte Bundessteuer bis zur progressiv wirkenden ÖSR mit pauschaler Pro-Kopf-Rückverteilung. Die drei ÖSR-Varianten mit Rückverteilung MWST, Lohnnebenkosten und Gewinnsteuer

wirken ebenfalls regressiv, aber deutlich weniger als eine Rückverteilung über die direkte Bundessteuer. Ansonsten zeigen diese drei Rückverteilungen ähnliche Verteilungswirkungen, mit der Ausnahme, dass bei der Rückverteilung über die Gewinnsteuer und noch ausgeprägter bei den Lohnnebenkosten die Rentner grössere Wohlfahrtseinbussen in Kauf nehmen müssen als bei einer Rückverteilung über die MWST. Weiter zeigt sich ein ausgeprägter Zielkonflikt zwischen Effizienz und Gerechtigkeit (siehe nachfolgenden Exkurs).

Abbildung 4-20: Verteilungseffekte für das Jahr 2050: Szenario POM
 [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]



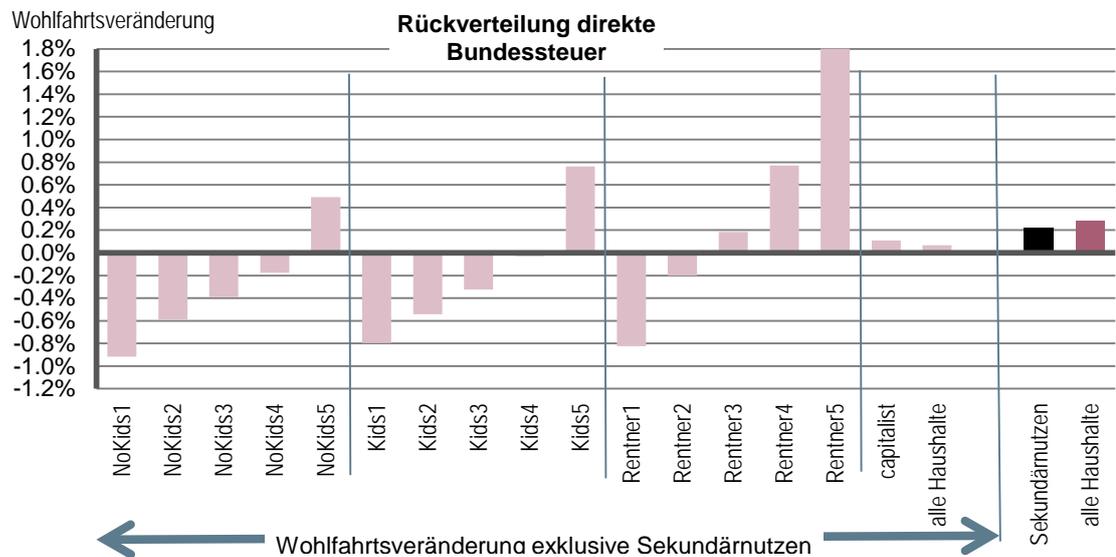
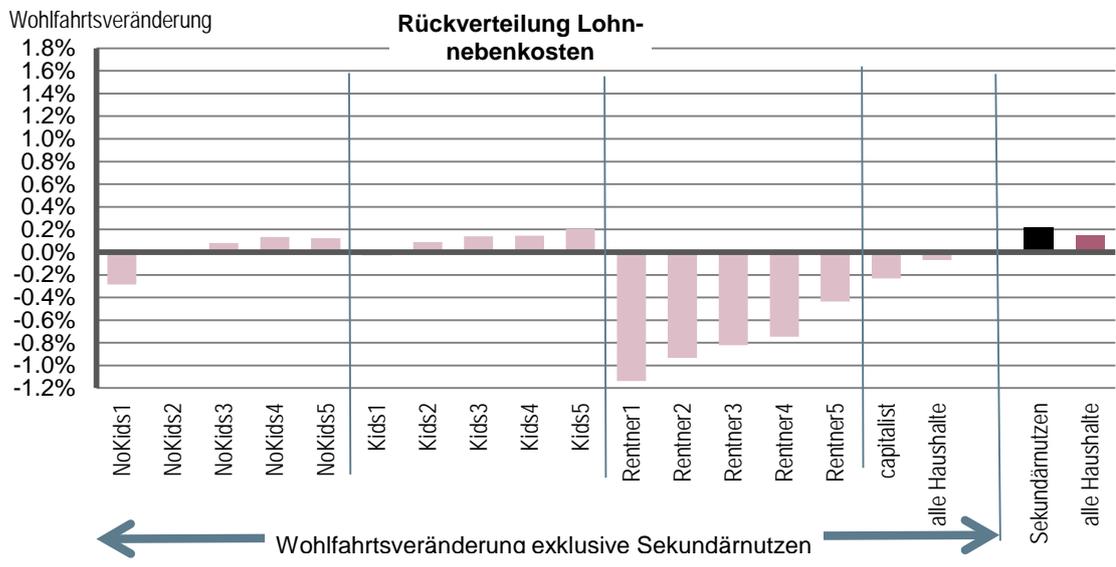
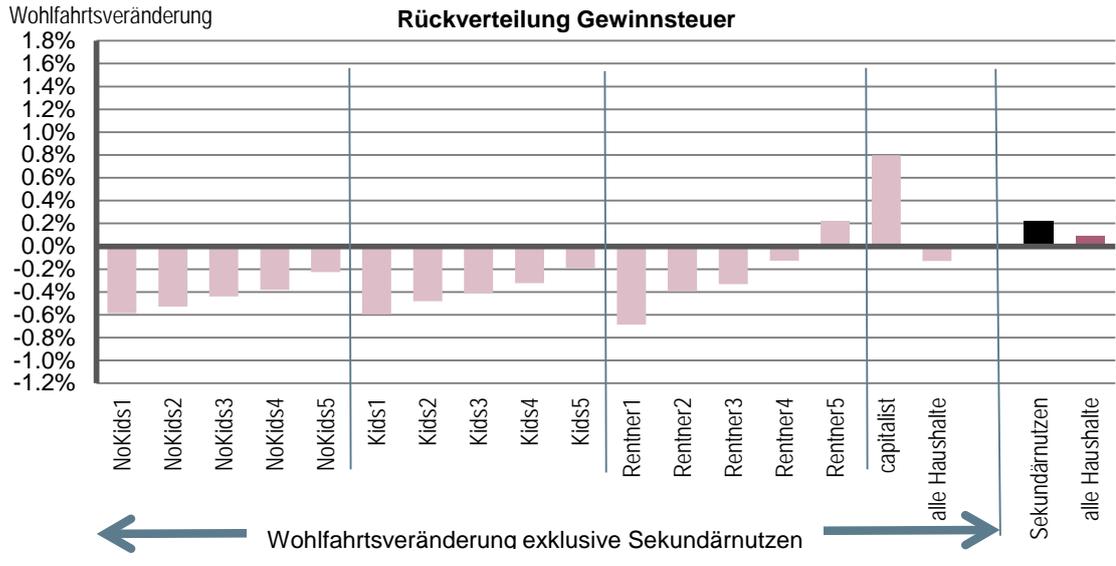
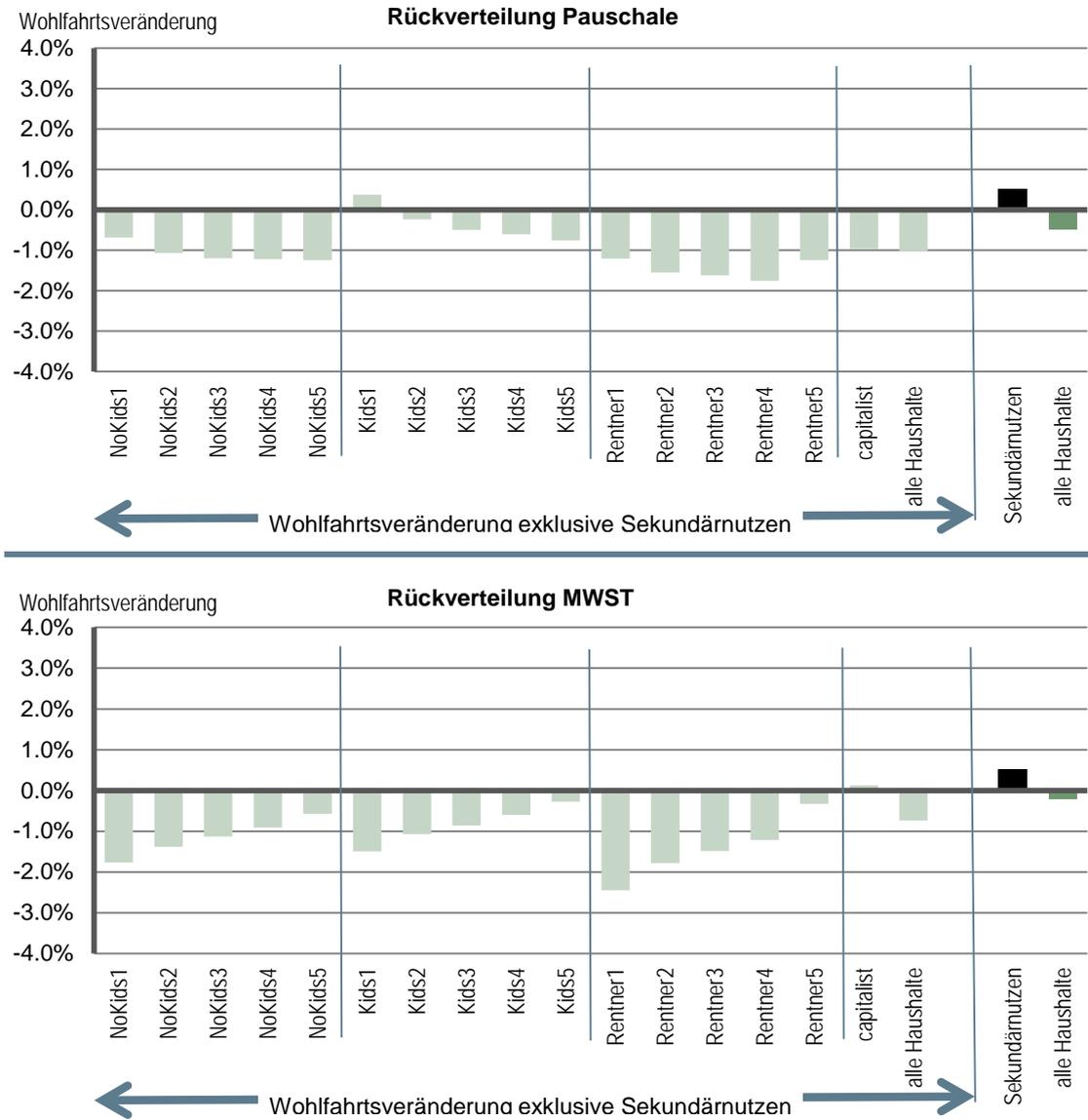
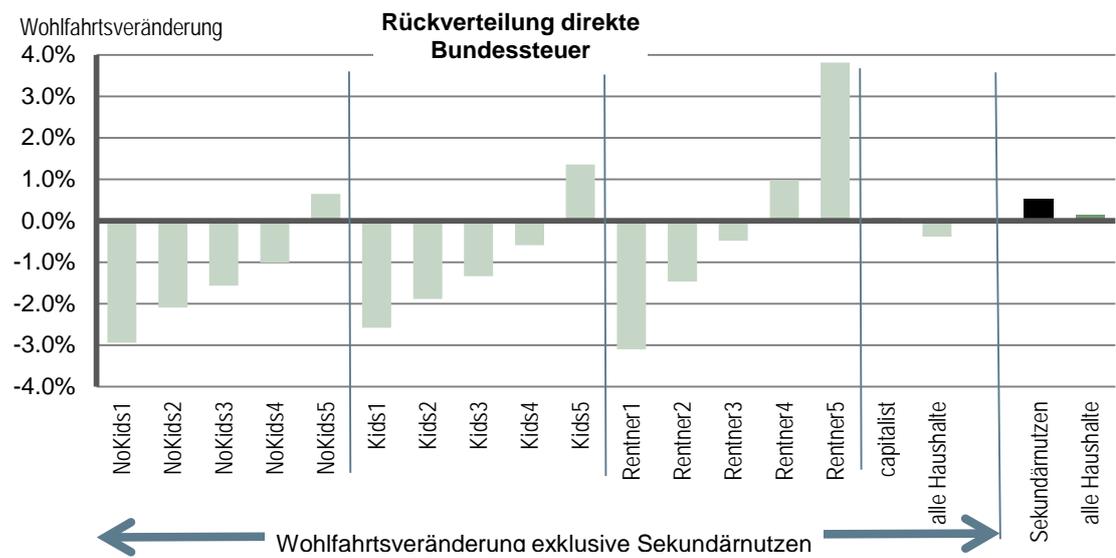
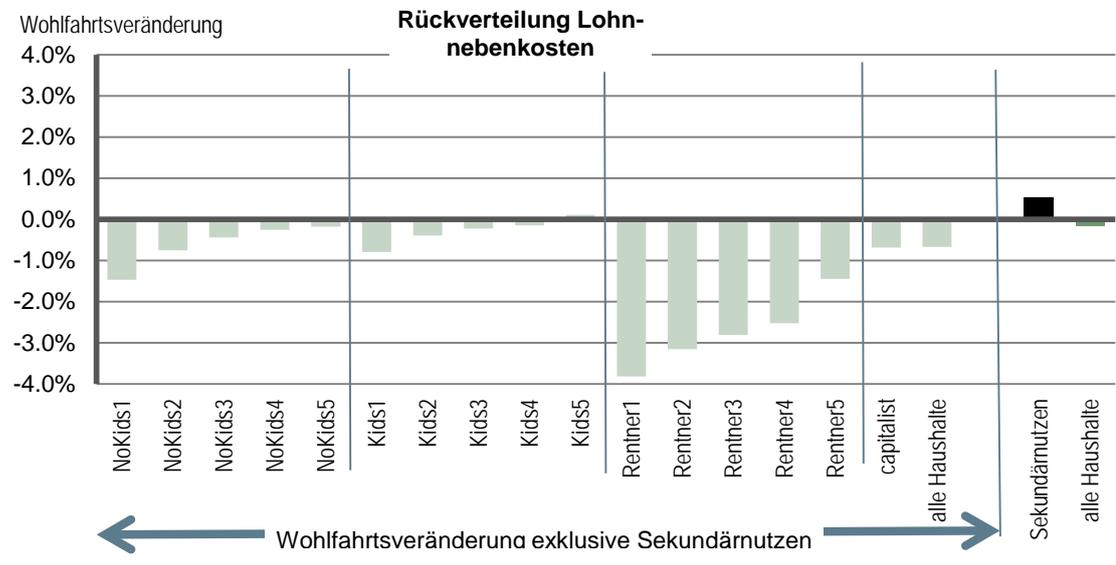
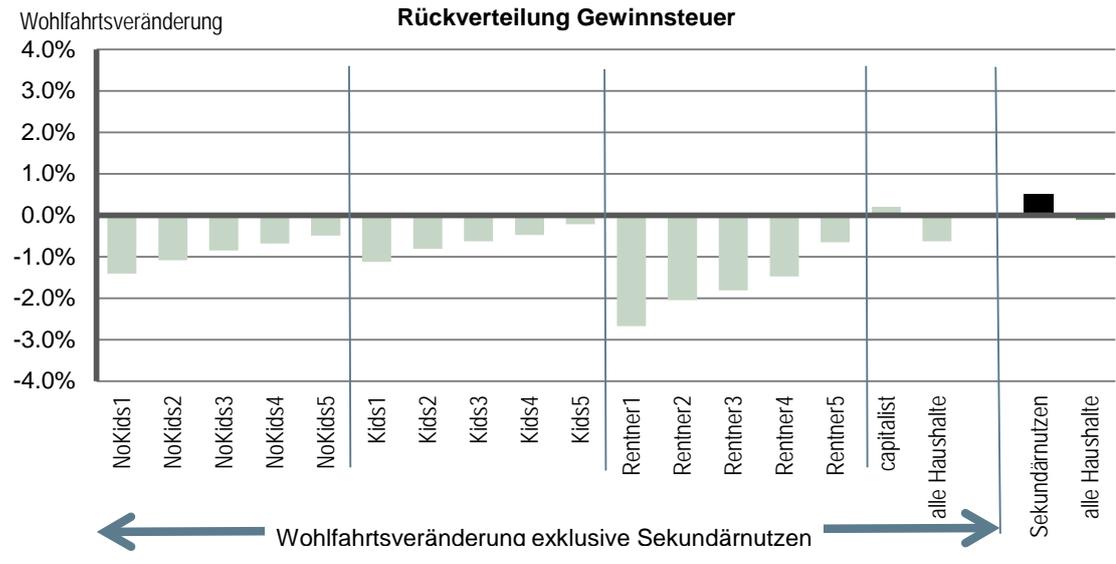


Abbildung 4-21: Verteilungseffekte für das Jahr 2050: Szenario NEP
 [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]





Exkurs: Trade off zwischen Effizienz und Gerechtigkeit

In Ergänzung zur üblichen Darstellung der Wohlfahrtsberechnung, wird eine Wohlfahrtsberechnung in Abhängigkeit des Ausmaßes der Aversion in Bezug auf die Verteilung der Ungleichheit vorgenommen.

Die Wohlfahrt basiert dabei auf folgender generellen Wohlfahrtsfunktion:

$$SWF = \left(\sum_r \gamma_r W_r^{(1-1/\sigma)} \right)^{1/(1-1/\sigma)}$$

W_r = pro-Kopf-Wohlfahrt des armen/reichen Haushalts r

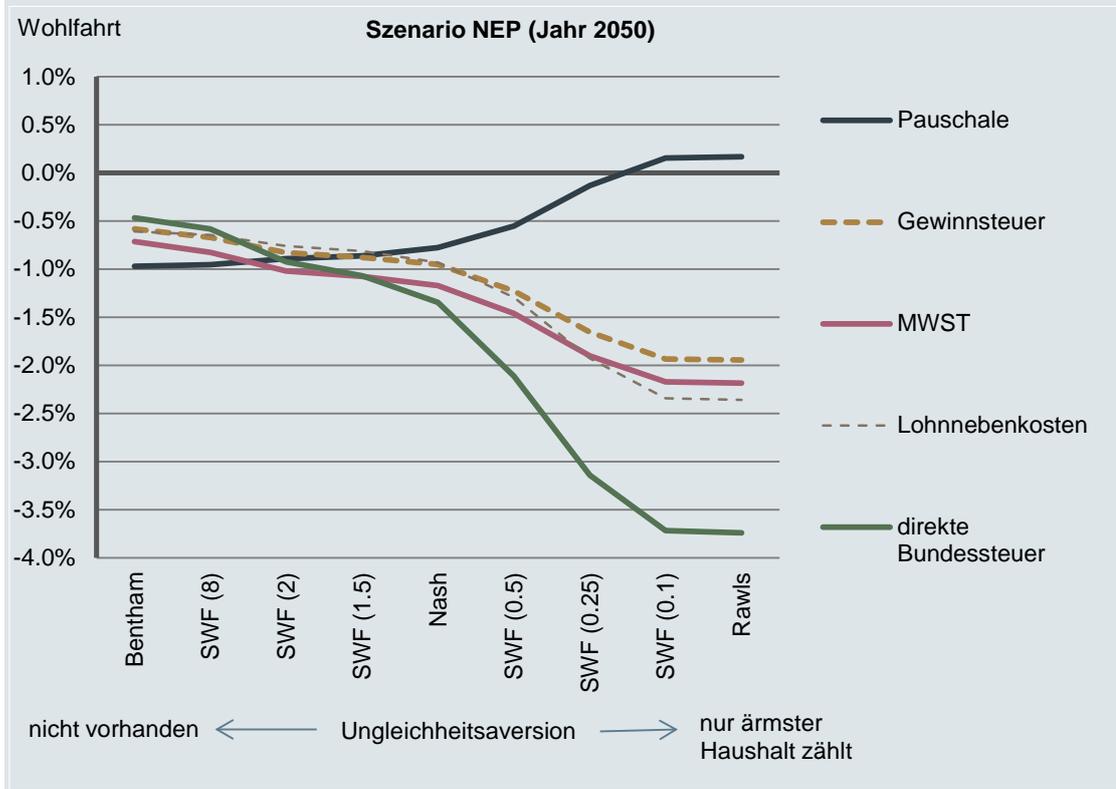
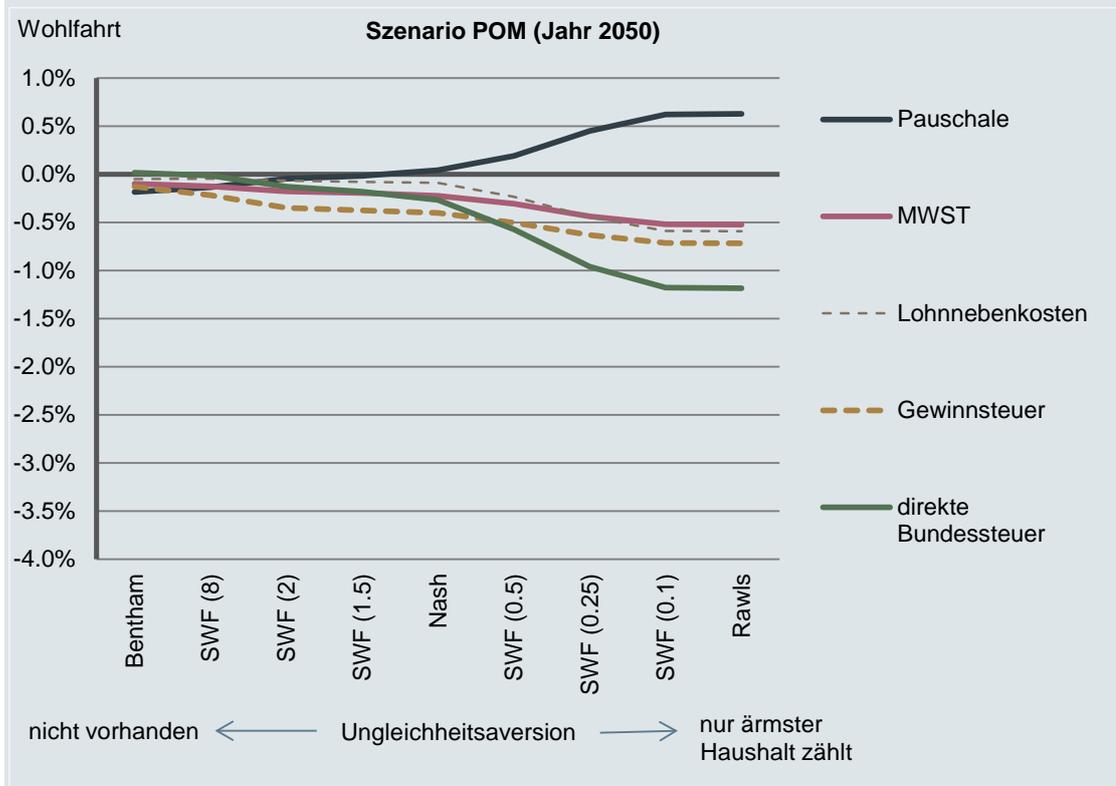
σ = Parameter zur Messung der Aversion gegen "Ungleichverteilung"

γ_r = Haushalt r 's Anteil an der gesamten Bevölkerung.

Mit Hilfe dieser Wohlfahrtsfunktion kann der Trade off zwischen Effizienz und Gerechtigkeit dargestellt werden:

- **Utilitaristische Wohlfahrtsfunktion (Bentham):** Ist σ unendlich, dann sind wir "gleichgültig" in Bezug auf die Ungleichverteilung. Es wird also eine utilitaristische Nutzenfunktion (Bentham) unterstellt: Die Nutzen der einzelnen Haushalte werden jeweils gleich gewichtet. Der gesamtgesellschaftliche Nutzen ergibt sich durch Aufaddieren der einzelnen Nutzen. Die einheitliche Gewichtung impliziert, dass die Nutzengewinne/-verluste zwischen den Haushaltgruppen perfekte Substitute sind, d.h. ein Nutzenverlust von 1 der ärmsten Haushaltgruppe kann durch einen Nutzengewinn von 1 der reichsten Haushaltgruppe neutralisiert werden. In diesem Standardansatz des Homo oeconomicus wird den Haushalten ein am rein materiellen Eigennutz ausgerichtetes Verhalten unterstellt, das keinerlei Empfindungen für andere Akteure, also weder Missgunst noch Zuneigung oder Mitleid, berücksichtigt.
- **Nash-Wohlfahrtsfunktion:** Die experimentelle Wirtschaftsforschung (bspw. Glücksforschung) zeigt, dass die Haushalte (oder allgemeiner Wirtschaftssubjekte) sehr wohl soziale Präferenzen haben. In der Nash-Wohlfahrtsfunktion werden solche soziale Präferenzen durch ein gewisses Mass an Ungleichheitsaversion berücksichtigt. In der Nash-Wohlfahrtsfunktion wird unterstellt, dass wenn der Nutzen eines Haushaltes sinkt, der Nutzen eines anderen Haushalts stärker zunehmen muss, damit insgesamt derselbe gesamtgesellschaftliche Nutzen erzielt werden kann. Eine zunehmende Ungleichheit muss also kompensiert werden durch einen gesamtgesellschaftlichen Nutzengewinn.
- **Maximin-Wohlfahrtsfunktion (Rawls):** Im anderen Eckwert gilt $\sigma = 0$, welche der Wohlfahrtsperspektive von Rawls entspricht: Bei dieser bestimmt einzig der ärmste Haushalt das gesamtwirtschaftliche Wohlfahrtsniveau.

Abbildung 4-22: Auswirkungen auf die Wohlfahrt ohne (Bentham), mit einer gewissen (Nash) und einer ausgeprägten (Rawls) Ungleichheitsaversion
 [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]



Die Berechnung der verschiedenen Wohlfahrtsfunktionen wurde auf Basis eines nach Dezilen des Lebensstandards disaggregierten Haushaltsbereichs durchgeführt. Die Abbildung 9-1 zeigt für das Jahr 2050 und die beiden Szenarien POM und NEP die Auswirkungen auf die Wohlfahrt für die zehn Haushalte und den Kapitalisten. Die nachfolgende Abbildung 4-22 zeigt die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt bei verschiedenen Werten von σ .

- Bei der **utilitaristischen Wohlfahrtsfunktion** – wie wir sie auch in den vorgängigen Ausführungen – zugrunde gelegt haben, schneidet die pauschale Rückverteilung am schlechtesten ab und die Rückverteilung über die direkte Bundessteuer am besten.
- **Nash-Wohlfahrtsfunktion:** Werden soziale Präferenzen bzw. eine Ungleichheitsaversion gemäss Nash unterstellt, so zeigt sich, dass die pauschale Pro-Kopf-Rückverteilung die höchste gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt erzielt und die Rückverteilung über die direkte Bundessteuer zeigt die schlechteste gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt.
- **Maximin-Wohlfahrtsfunktion (Rawls):** Noch deutlich ausgeprägter wird dies bei einer Wohlfahrtsfunktion, bei welcher allein der ärmste Haushalt die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt bestimmt. Unter dieser Gerechtigkeitsvorstellung führt die pauschale Pro-Kopf-Rückerstattung mit Abstand zu den grössten Wohlfahrtswirkungen, während bei einer Rückverteilung über die direkte Bundessteuer mit deutlichen Wohlfahrtsverlusten zu rechnen ist.

Interessant ist, dass sich zwar die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt der drei Rückverteilungsvarianten MWST, Lohnnebenkosten und Gewinnsteuer mit zunehmender Ungleichheitsaversion leicht verschlechtert, sich aber diese drei Rückverteilungsvarianten in Bezug auf unterschiedliche Wohlfahrtsfunktionen nicht wesentlich auseinanderentwickeln. Die Feststellung, dass diese drei Rückverteilungsvarianten wohlfahrtsmässig relativ nahe beieinanderliegen, gilt somit auch bei der Unterstellung einer anderen als der utilitaristischen Sichtweise.

Fazit: Dieser Exkurs zeigt deutlich, dass es einen ausgeprägten Zielkonflikt zwischen Effizienz und Gerechtigkeit gibt. Werden soziale Präferenzen bzw. Ungleichheitsaversion berücksichtigt, so schneidet die pauschale Pro-Kopf-Rückverteilung, welche die schlechteste Effizienz zeigt, besser ab als die anderen Rückverteilungsvarianten.

5 Auswirkungen von Mischvarianten der Rückverteilung

Dieses Kapitel knüpft an das Kapitel 4 an und untersucht die Auswirkungen von verschiedenen Kombinationen der Hauptvarianten der Rückverteilung. Diese Mischvarianten wurden – wie schon die Definition der Hauptvarianten – vom Auftraggeber vorgegeben.

Bei der Resultatdarstellung für die Mischvarianten konzentrieren wir uns auf ausgewählte Aspekte. Die Erläuterungen zu Kapitel 4 werden nachfolgend nicht wiederholt, d.h. für das Verständnis der nachfolgenden Ausführung ist vorgängig das Kapitel 4 zu lesen. Es werden fünf verschiedene Mischvarianten der Rückverteilung analysiert. Dazu werden die gesamten Einnahmen aus der CO₂- bzw. Stromabgabe jeweils über zwei bis drei Rückverteilungskanäle rückverteilt.³⁰ Die fünf untersuchten Varianten der Rückverteilung sind:

- **Lohnnebenkosten für Arbeitgeber (50%)³¹, Pauschal an private Haushalte (50%):** Die Hälfte der Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe wird über eine Senkung der Lohnnebenkosten und die andere Hälfte über eine Pro-Kopf-Pauschale rückverteilt.
- **Lohnnebenkosten für Arbeitnehmer (50%), Gewinnsteuer (50%):** Die Hälfte der Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe wird über eine Senkung der Lohnnebenkosten und die andere Hälfte über eine Senkung der Gewinnsteuer rückverteilt.
- **Lohnnebenkosten für Arbeitgeber und Arbeitnehmer (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal an private Haushalte (25%):** Die Hälfte der Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe wird über eine Senkung der Lohnnebenkosten, ein Viertel über die Senkung der Gewinnsteuer und der restliche Viertel über eine Pro-Kopf-Pauschale rückverteilt.
- **Gewinnsteuer (50%), Pauschal an private Haushalte (50%):** Die Hälfte der Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe wird über eine Senkung der Gewinnsteuer und die andere Hälfte über eine Pro-Kopf-Pauschale rückverteilt.
- **Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%):** Die Hälfte der Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe wird über eine Senkung der Gewinnsteuer und die andere Hälfte über eine Senkung der direkten Bundessteuer für natürliche Personen rückverteilt.

Im folgenden Kapitel gehen wir auf die Höhe der zur Zielerreichung nötigen Lenkungsabgabe ein. Im Kapitel 5.2 zeigen wir die Auswirkungen auf die wichtigsten Makrogrößen. Das abschliessende Kapitel 5.3 widmet sich dann den zentralen Effekten, nämlich den Wohlfahrts- und Verteilungswirkungen einer ökologischen Steuerreform. Bei den Mischvarianten geht es vor allem darum, eine möglichst effiziente Rückverteilung zu finden, welche in Bezug auf die Verteilungswirkungen keine allzu regressive oder progressive Wirkung zeigt.

³⁰ Modellspezifizierung: Für alle Mischvarianten haben wir jeweils die ganzen Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe rückverteilt und die „equal yield“-Bedingung über eine Anpassung der MWST sichergestellt.

³¹ Gesamtwirtschaftlich spielt es keine Rolle, ob die Lohnnebenkosten über eine Senkung des Arbeitgeber- oder des Arbeitnehmeranteils gesenkt werden. Dies ist einzig in Bezug auf die kurzfristigen Anpassungsprozesse relevant, welche im vorliegenden Modell nicht erfasst werden.

5.1 Höhe der Lenkungsabgabe der Mischvarianten

Für die nachfolgend präsentierten Resultate gelten die Vorbemerkungen gemäss Kapitel 4.1, d.h. dass die Modellberechnungen die mittel- bis längerfristigen volkswirtschaftlichen Auswirkungen eines Lenkungssystems im Vergleich zum Referenzszenario „Weiter wie bisher“ aufzeigen.

Gleiche CO₂- und Stromziele wie bei den Hauptvarianten – ähnliche Abgabehöhen

Für die Mischvarianten werden genau die gleichen CO₂- und Stromziele unterstellt, wie bei der Analyse der fünf Hauptvarianten der Rückverteilung (vgl. nachfolgende Abbildung 5-1). Dementsprechend weichen die Abgabehöhen der CO₂- und der Stromabgaben der Mischvarianten nur geringfügig von den Abgabehöhen der Hauptvarianten ab.

- Im Szenario POM muss gegen Ende des Betrachtungshorizonts mit einer CO₂-Abgabehöhe von maximal 210 CHF/t CO₂ gerechnet werden. Für Strom ergibt sich eine Abgabe von maximal +24% (als Zuschlag auf dem Strompreis).
- Zur Erreichung der ambitionierten Ziele im Szenario NEP wäre für das Jahr 2050 eine hohe zusätzliche CO₂-Abgabe von 1130 bis 1150 CHF/t CO₂ (entspricht 3.10 CHF/Liter Heizöl EL) und eine Stromabgabe von +40% bis +43% (als Zuschlag auf dem Strompreis) nötig.

Die leicht unterschiedlichen Abgabehöhen ergeben sich – trotz gleicher Ziele – aufgrund der unterschiedlichen Reaktionen der Wirtschaft auf die fünf Mischvarianten der Rückverteilung.

Auch bei den Mischvarianten zeigt sich, dass die Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe ab 2035 trotz stark wachsender Abgaben nur noch leicht zunehmen.

Abbildung 5-1: Höhe der CO₂- und Stromabgabe in den Szenarien POM und NEP

| | Szenario POM | | | Szenario NEP | | |
|---|--------------|------|------|--------------|------|-------|
| | 2020 | 2035 | 2050 | 2020 | 2035 | 2050 |
| Reduktion im Vergleich zur Referenzentwicklung WWB | | | | | | |
| CO₂-Emissionen (exkl. Stromproduktion, Fernwärme) | -5% | -17% | -26% | -15% | -44% | -63% |
| Stromnachfrage | -5% | -10% | -12% | -5% | -15% | -23% |
| CO₂-Abgabe [CHF/t CO₂] | | | | | | |
| Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | 70 | 140 | 210 | 150 | 540 | 1'140 |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | 70 | 140 | 210 | 150 | 550 | 1'150 |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | 70 | 140 | 210 | 150 | 550 | 1'140 |
| Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | 60 | 140 | 200 | 150 | 540 | 1'130 |
| Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) | 70 | 140 | 210 | 150 | 550 | 1'150 |
| Stromabgabe [als %-Zuschlag auf dem Strompreis] | | | | | | |
| Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | 11% | 23% | 22% | 12% | 31% | 40% |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | 11% | 23% | 22% | 12% | 33% | 42% |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | 11% | 23% | 22% | 12% | 32% | 41% |
| Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | 11% | 23% | 21% | 12% | 31% | 40% |
| Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) | 11% | 24% | 22% | 13% | 35% | 43% |
| Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe [in Mrd. CHF pro Jahr] | | | | | | |
| Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | 3.3 | 5.7 | 5.8 | 5.1 | 11.5 | 13.1 |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | 3.3 | 5.7 | 5.8 | 5.1 | 11.7 | 13.3 |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | 3.3 | 5.7 | 5.8 | 5.1 | 11.6 | 13.2 |
| Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | 3.3 | 5.6 | 5.7 | 5.0 | 11.4 | 13.0 |
| Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) | 3.3 | 5.7 | 5.8 | 5.2 | 11.9 | 13.5 |

5.2 Auswirkungen der Mischvarianten auf die Wirtschaft - Makrogrößen

In der nachfolgenden Abbildung 5-2 sind die Auswirkungen auf BIP, Beschäftigung und Konsum für die beiden Abgabeszenarien POM und NEP mit den unterschiedlichen Rückverteilungen der Hauptvarianten dargestellt. In Abbildung 5-3 (Szenario POM) und Abbildung 5-4 (Szenario NEP) werden die Auswirkungen auf das BIP für die fünf Hauptvarianten der Rückverteilung für die drei Zeithorizonte 2020, 2035 und 2050 dargestellt. Die Abbildung 5-6 (Szenario POM) und Abbildung 5-7 (Szenario NEP) zeigen die Auswirkungen auf die Beschäftigung.

Es muss an dieser Stelle noch einmal erwähnt werden, dass das BIP als Indikator für die Wirtschaftsleistung dienen kann, aber nicht gleichgesetzt werden darf mit der Effizienz oder Wohlfahrt. Will man eine ökologische Steuerreform auf ihre Effizienz hin beurteilen, so ist das BIP kein geeignetes Mass, da es stark abhängig vom gewählten Deflator ist (vgl. Exkurs im Kapitel 4.2). Der Vergleich der Varianten in Bezug auf das BIP ist allerdings für die Mischvarianten weniger problematisch als bei den Hauptvarianten, da bei den Mischvarianten eine Rückverteilung über MWST nicht analysiert wird (bei der Analyse der Hauptvariante haben wir darauf hingewiesen, dass vor allem die Rückverteilung über die MWST Verzerrungen bei der Vergleichbarkeit mit anderen Hauptvarianten verursacht).

Der Vergleich der Auswirkungen der Mischvarianten (Abbildung 5-2) mit den Auswirkungen der Hauptvarianten (Abbildung 4-3) zeigt, dass die Auswirkungen der Mischvarianten jeweils – wie zu erwarten ist – zwischen den kombinierten Hauptvarianten liegen.

Szenario POM vs. Szenario NEP

Als erstes vergleichen wir die Auswirkungen der Abgabeszenarien POM, mit den weniger ambitionierten Zielsetzungen in Bezug auf CO₂- und Stromminderung, mit dem Szenario NEP. Sowohl in Bezug auf die BIP-, als auch Beschäftigungs- und Konsumwirkung zeigt das Szenario POM durchwegs moderate Veränderungen im Vergleich zum Referenzszenario:

- **BIP:** Das Bruttoinlandprodukt (BIP) verändert sich im Szenario POM im Vergleich zum Referenzszenario WWB, je nach Mischvariante und betrachtetem Zeithorizont um -0.1% bis -0.6%. Die maximale BIP-Abnahme ist so zu interpretieren, dass bspw. das BIP im Jahre 2050 im Szenario POM 0.6% unter dem BIP des Referenzszenarios WWB liegt.

Deutlich spürbarer sind die Auswirkungen im Szenario NEP: Die BIP-Auswirkungen im Vergleich zum Referenzszenario WWB schwanken hier, je nach Rückverteilungsvariante und betrachtetem Zeithorizont, zwischen 0.0% und -2.7%.

- **Beschäftigung:** Die Auswirkungen auf die Beschäftigung sind aufgrund der Substitutionseffekte positiver als die BIP-Wirkungen. Im Szenario POM bewegen sich die Auswirkungen auf die Beschäftigung im Vergleich zum Referenzszenario WWB, je nach Rückverteilungsvariante und betrachtetem Zeithorizont, um +0.2% bis -0.4%. Wieder deutlich spürbarer sind die Beschäftigungseffekte im Szenario NEP: +0.6% bis -1.0%.
- **Konsum:** Beim Konsum zeigt sich im Szenario POM eine Bandbreite der Auswirkungen von -0.1% bis -0.6% (immer im Vergleich zum Referenzszenario WWB). Auch hier zeigen sich für das Szenario NEP deutlich spürbarere Auswirkungen von +0.0% bis -2.3%.

Fazit: Es ergeben sich beträchtliche Unterschiede zwischen einem Szenario POM und NEP in Bezug auf BIP, Beschäftigung und Konsum. Die Höhe der CO₂- und Stromabgabe und damit die Minderungsziele beim CO₂ und Strom spielen eine massgebliche Rolle bei der Beurteilung einer ökologischen Steuerreform.

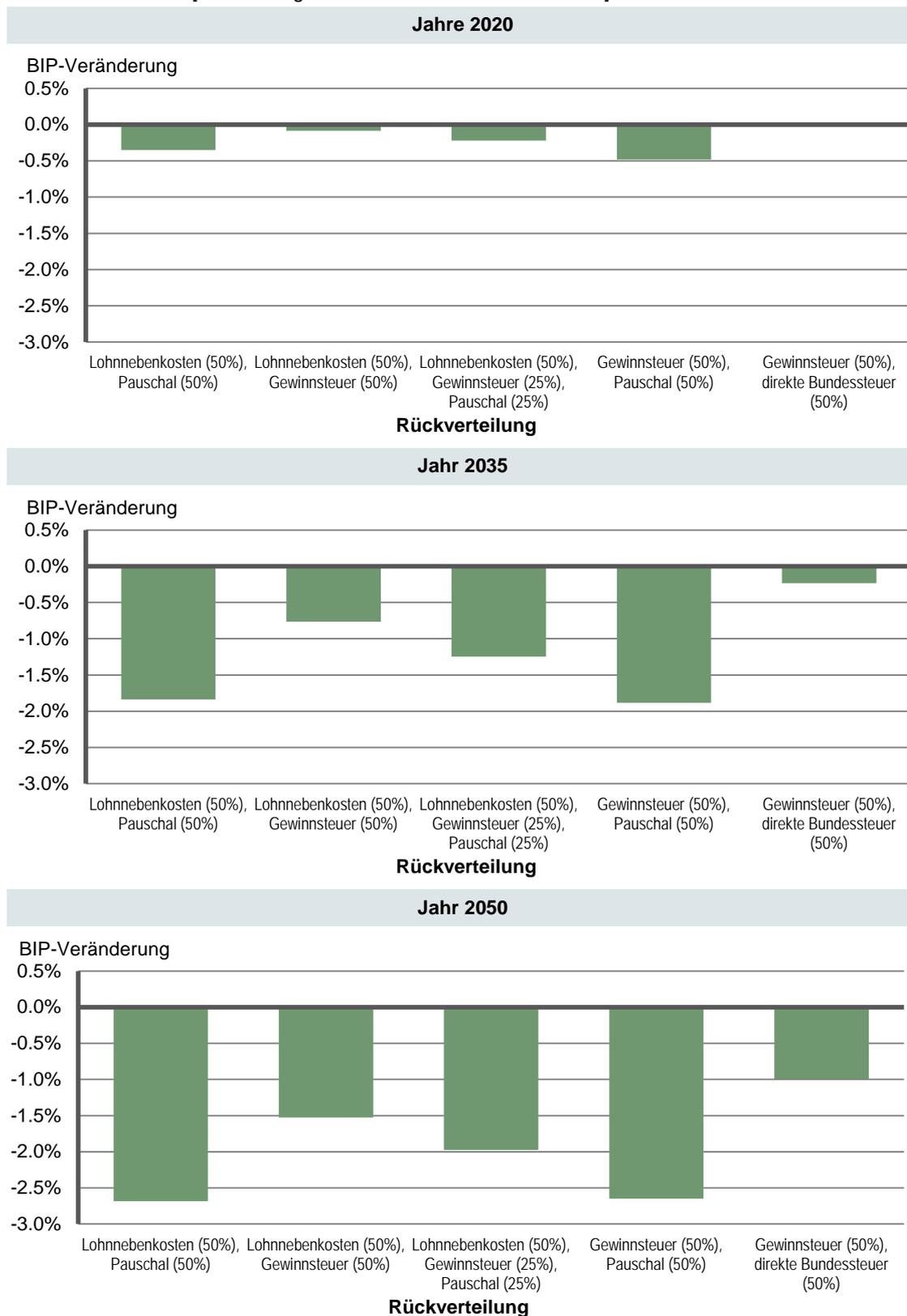
Abbildung 5-2: Auswirkungen auf das BIP, die Beschäftigung und den Konsum in den Szenarien POM und NEP
[Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]

| | Szenario POM | | | Szenario NEP | | |
|---|--------------|-------|-------|--------------|-------|-------|
| | 2020 | 2035 | 2050 | 2020 | 2035 | 2050 |
| BIP [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | |
| Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | -0.2% | -0.5% | -0.6% | -0.4% | -1.8% | -2.7% |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | -0.1% | -0.3% | -0.3% | -0.1% | -0.8% | -1.5% |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | -0.2% | -0.4% | -0.4% | -0.2% | -1.2% | -2.0% |
| Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | -0.3% | -0.7% | -0.7% | -0.5% | -1.9% | -2.6% |
| Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) | -0.1% | -0.2% | -0.2% | 0.0% | -0.2% | -1.0% |
| Beschäftigung [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | |
| Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | -0.1% | -0.2% | -0.2% | -0.2% | -0.6% | -0.7% |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | -0.1% |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | -0.1% | -0.1% | -0.1% | -0.1% | -0.3% | -0.4% |
| Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | -0.2% | -0.4% | -0.3% | -0.3% | -0.9% | -1.0% |
| Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) | 0.1% | 0.2% | 0.2% | 0.2% | 0.6% | 0.5% |
| Konsum [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | |
| Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | -0.1% | -0.2% | -0.3% | 0.0% | -1.0% | -1.9% |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | -0.1% | -0.3% | -0.4% | -0.1% | -0.9% | -1.7% |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | -0.1% | -0.3% | -0.3% | -0.1% | -0.9% | -1.7% |
| Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | -0.2% | -0.5% | -0.6% | -0.3% | -1.5% | -2.3% |
| Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) | -0.1% | -0.2% | -0.2% | 0.0% | -0.4% | -1.2% |

Abbildung 5-3: Auswirkungen auf das BIP im Szenario POM
[Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]



Abbildung 5-4: Auswirkungen auf das BIP im Szenario NEP
 [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]



Die Rückverteilungsvarianten im Vergleich

Die Abbildung 5-3 bis Abbildung 5-8 zeigen auf einen Blick, dass die Auswirkungen auf BIP und Beschäftigung stark davon abhängen, wie die Einnahmen aus der CO₂- und Stromabgabe rückverteilt werden. Nachfolgend wollen wir die Unterschiede zwischen den einzelnen Rückverteilungsvarianten am Beispiel des Szenario NEP diskutieren, da bei diesem Szenario die Unterschiede sichtbarer sind:

- **BIP:** Die Rückverteilungen „Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%)“ und „Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%)“ zeigen die negativsten BIP-Wirkungen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass 50% der Einnahmen über eine Pro-Kopf-Pauschale rückverteilt werden und diese Rückverteilungsart keine bisherigen Steuern senkt und somit keine positiven Steuerersparnisse auslöst. Positiv wirkt sich natürlich der zusätzliche Konsum aus, den die Haushalte aus der an sie zurückverteilten Pro-Kopf-Pauschale finanzieren können. Auch die Rückverteilung der übrigen 50% über eine Senkung der Lohnnebenkosten oder der Gewinnsteuer hat positive Effekte.

Wird nur 25% der Einnahmen über eine Pro-Kopf-Pauschale und der Rest zu 25% über eine Senkung der Gewinnsteuer und 50% über eine Senkung der Lohnnebenkosten rückverteilt, ergeben sich kleinere BIP-Verluste als bei den beiden Varianten mit einem 50%-igen Rückverteilungsanteil über die Pauschale.

In Bezug auf das BIP schneidet die Mischvariante „Gewinnsteuer 50%, direkte Bundessteuer 50%“ am besten ab. Aber auch bei dieser Bestvariante muss mit leichten BIP-Verlusten gerechnet werden. Die Mischvariante „Lohnnebenkosten 50%, Gewinnsteuer 50%“ ist bei allen betrachteten Zeithorizonten die zweitbeste Variante in Bezug auf die Auswirkungen auf das BIP.

- **Beschäftigung:** Bei der Beurteilung der Beschäftigung ist zu beachten, dass aus der Veränderung der Beschäftigung nicht auf eine Veränderung der Arbeitslosigkeit geschlossen werden darf. Wir gehen davon aus, dass in einer längerfristigen Sichtweise, eine ökologische Steuerreform die unfreiwillige Arbeitslosigkeit weder spürbar positiv noch spürbar negativ beeinflusst.

Die Veränderungen in der Beschäftigung sind Reaktionen im Arbeitsangebot und der Arbeitsnachfrage aufgrund veränderter Löhne und Preise. Die hauptsächliche Reaktion auf Reallohnveränderungen erfolgt in den erwerbstätigen Haushalten durch eine Erhöhung bzw. Senkung der Arbeitsmarktpartizipation des zweitverdienenden Partners. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Nettoallohnveränderung für die einzelnen Mischvarianten der Rückverteilung.

Abbildung 5-5: Auswirkungen auf die Nettoeallöhne in den Szenarien POM und NEP
[Abweichung in % zum Referenzszenario]

| | Szenario POM | | | Szenario NEP | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2020 | 2035 | 2050 | 2020 | 2035 | 2050 |
| Nettoeallöhne [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | |
| Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | -0.2% | -0.4% | -0.5% | -0.2% | -1.5% | -2.4% |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | -0.1% | -0.3% | -0.3% | -0.1% | -0.8% | -1.6% |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | -0.1% | -0.3% | -0.4% | -0.2% | -1.1% | -1.9% |
| Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | -0.4% | -0.9% | -1.0% | -0.7% | -2.5% | -3.3% |
| Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50% *) | -0.4% bis 0.7% | -0.9% bis 1.4% | -0.9% bis 1.2% | -0.8% bis 1.5% | -1.9% bis 3.4% | -2.8% bis 2.6% |

*) Für arme Haushalte sinken die Nettoeallöhne, für reiche Haushalte steigen sie (dargestellt wird die Bandbreite).

Da wir einen homogenen Arbeitsmarkt unterstellen, unterscheiden sich die Nettolöhne nur bei einer Rückverteilung über die direkte Bundessteuer, da wir verschiedene Haushaltstypen mit unterschiedlichen Grenzsteuersätzen unterscheiden.

Wie erwähnt, führen die CO₂- und Stromabgabe zu einem Sinken der Reallöhne: Ein Teil der Abgabelast wird auf die Löhne überwältigt und die Löhne verlieren an Kaufkraft, weil für Energie mehr bezahlt werden muss. Die Frage ist nun, wie weit der Reallohnrückgang durch die zumindest teilweise Senkung verzerrender, bestehender Steuern bei den einzelnen Mischvarianten der Rückverteilung kompensiert werden kann.

Wie die berechneten Resultate zeigen, sinken die Nettoeallöhne bei den beiden Mischvarianten „Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%)“ und „Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%)“ am meisten. In der Folge zeigen sich für diese beiden Mischvarianten auch die negativsten Beschäftigungseffekte, dies sowohl im Szenario POM (vgl. Abbildung 5-6) als auch im Szenario NEP (Abbildung 5-7).

Wird nur 25% der Einnahmen über eine Pro-Kopf-Pauschale und der Rest zu 25% über eine Senkung der Gewinnsteuer und 50% über eine Senkung der Lohnnebenkosten rückverteilt, ergeben sich kleinere Nettoeallohn- und Beschäftigungs-Verluste als bei den beiden Varianten mit einem 50%-igen Rückverteilungsanteil über die Pauschale.

Nicht nur in Bezug auf das BIP, sondern auch in Bezug auf die Beschäftigung schneidet die Mischvariante „Gewinnsteuer 50%, direkte Bundessteuer 50%“ am besten ab. In dieser Mischvariante kann bei den reicheren Haushalten ein Nettoeallohngeinn erzielt werden und das gesamtwirtschaftliche Beschäftigungsvolumen steigt um bis zu +0.6% (Szenario NEP im Jahr 235). Die Mischvariante „Lohnnebenkosten 50%, Gewinnsteuer 50%“ ist die zweitbeste Variante in Bezug auf das Beschäftigungsvolumen.

- **Konsum:** Alle Mischvarianten führen zu negativen Auswirkungen auf den aggregierten Konsum. Mit der Rückverteilung über „Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%)“ kann in Bezug auf den aggregierten Konsum das beste Resultat erzielt werden. Die anderen Mischvarianten liegen in Bezug auf den aggregierten Konsum relativ eng zusammen. Die Mischvariante „Gewinnsteuer (50%), Pauschale (50%)“ zeigt in Bezug auf den aggregierten Konsum die negativsten Auswirkungen.

Abbildung 5-6: Auswirkungen auf die Beschäftigung im Szenario POM
 [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]

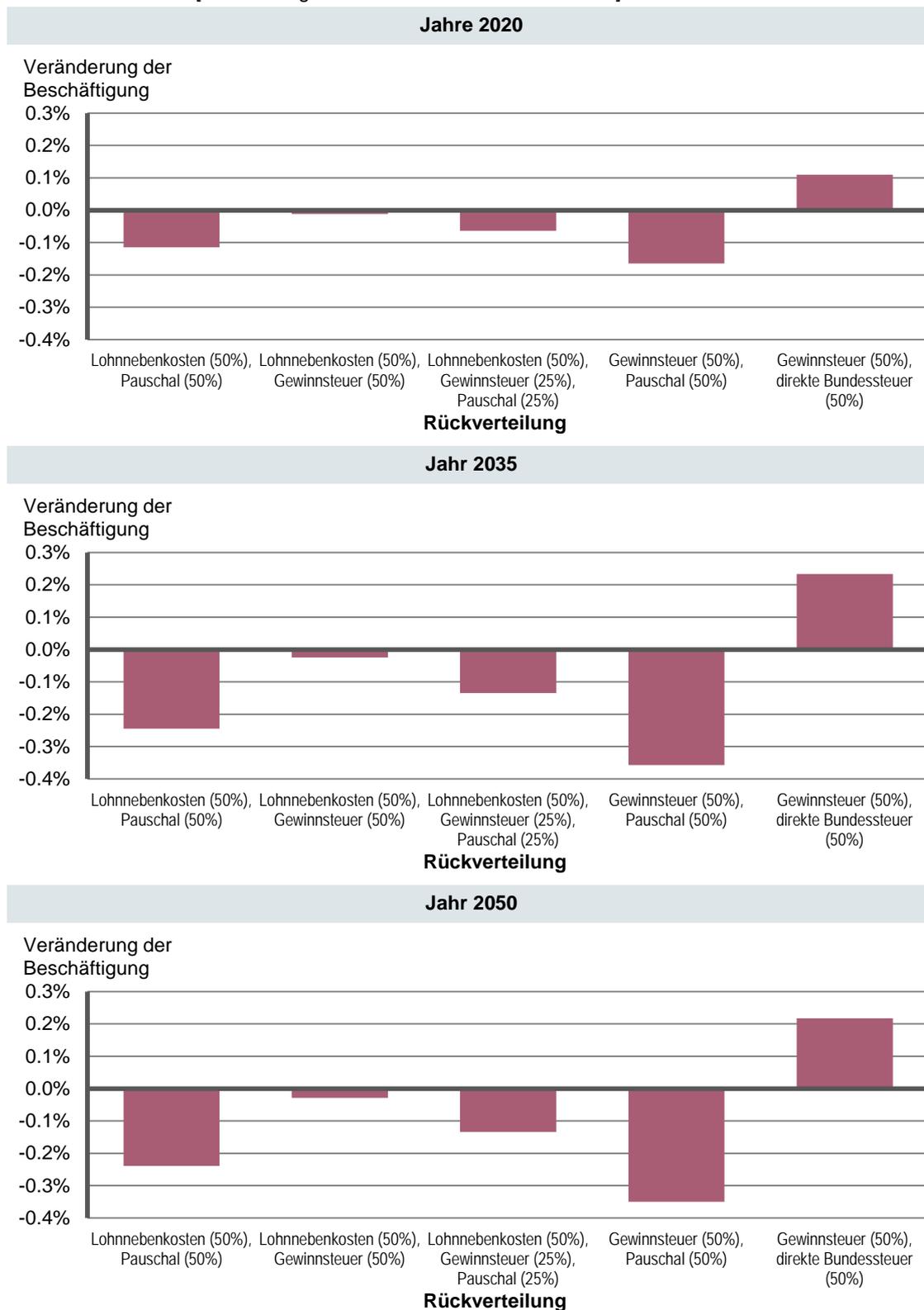
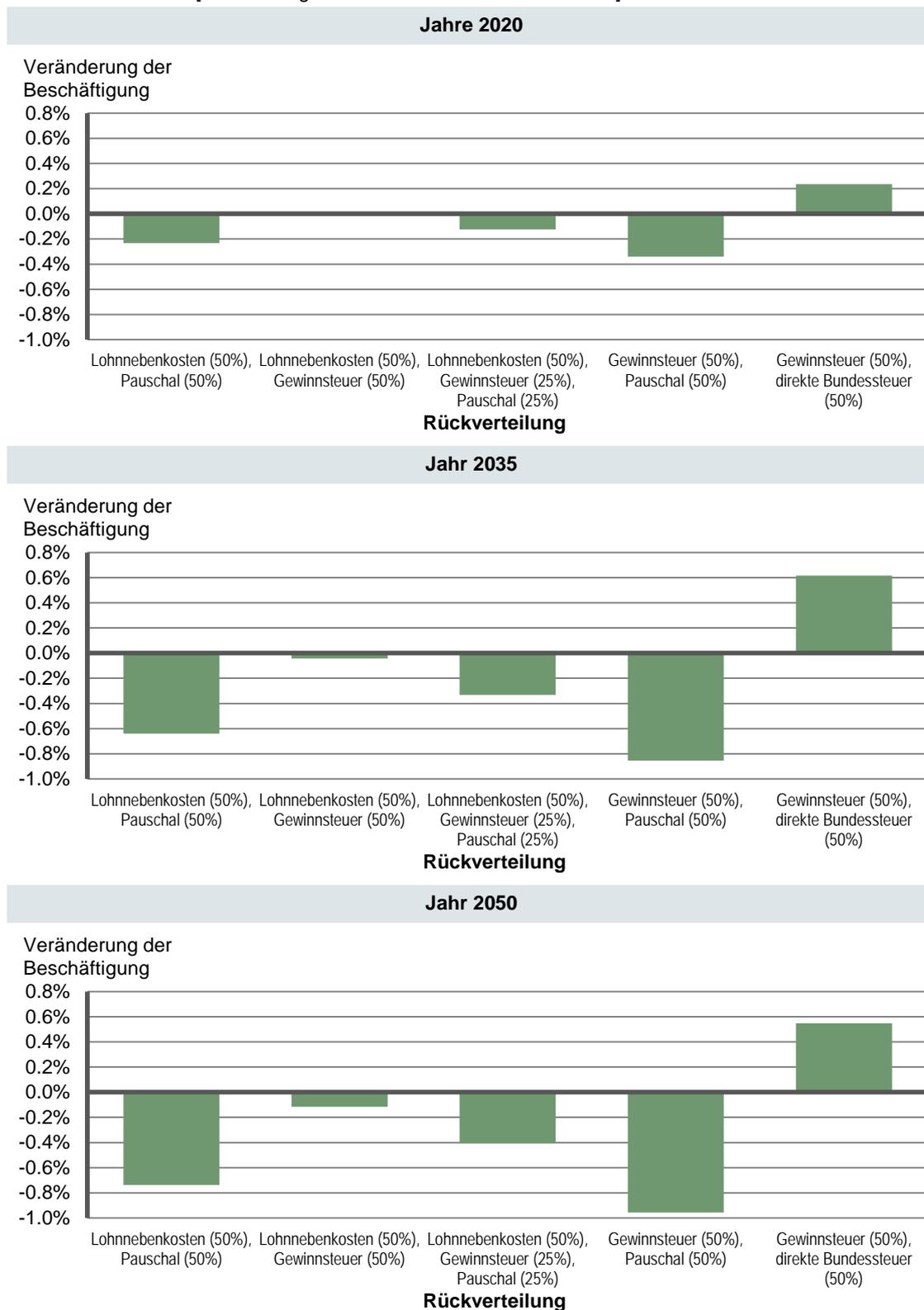


Abbildung 5-7: Auswirkungen auf die Beschäftigung im Szenario NEP
[Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]



Auf die Darstellung der sektoralen Importe und Exporte sowie die sektoralen Struktureffekte wird verzichtet. Die Ausführungen zu den Hauptvarianten der Rückverteilung haben klar gezeigt, dass die Ausgestaltung der CO₂- und Stromabgabe und der Ausnahmeregelungen (Sektoren im ETS und Abgabebefreiung von der Stromabgabe) die strukturellen Auswirkungen prägen. Mit der Wahl der Rückverteilung können die strukturellen Auswirkungen nur bedingt beeinflusst werden.

Fazit: Die Auswirkungen auf das BIP lassen sich zwischen den Mischvarianten besser vergleichen als zwischen den Hauptvarianten (Problem der Deflationierung bei den Mischvarianten weniger ausgeprägt). BIP, Beschäftigung und die Nettoeallöhne sind stark abhängig von der Rückverteilungsvariante: Je höher der Anteil der pauschalen Pro-Kopf-Rückverteilung ist, desto höher sind die BIP-, Nettoeallohn- und Beschäftigungseinbussen. Positive Beschäftigungseffekte können nur bei der Mischvariante „Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%)“ erzielt werden. Allerdings gilt dies nicht für die schlechter verdienenden Haushalte.

5.3 Wohlfahrts- und Verteilungseffekte der Mischvarianten

In diesem Kapitel zeigen wir die Effizienz- bzw. Wohlfahrtseffekte (Kapitel 5.3.1) sowie die Verteilungseffekte (Kapitel 5.3.2) für die beiden Szenarien POM und NEP sowie für die fünf Mischvarianten der Rückverteilung.

Zum Verständnis dieses Kapitels sind die Ausführungen gemäss Kapitel 4.4 zu lesen. Insbesondere gilt auch für die Mischvarianten, dass die atomaren Risiken, Klimaexternalitäten (Primärnutzen der ersten Dividende) sowie allfällige Wachstumsimpulse und „first mover advantages“ (dritte Dividende) nicht berücksichtigt werden. Die Wohlfahrt wird jeweils ohne und mit den sogenannten Sekundärnutzen (also bspw. bessere Luft und damit weniger externe Kosten) dargestellt:

- *Wohlfahrt exkl. Sekundärnutzen:* Die Wohlfahrt exkl. Sekundärnutzen zeigt die im Gleichgewichtsmodell berechnete Zusatzlast der ökologischen Steuerreform. Ist die Wohlfahrt ohne Sekundärnutzen positiv, so spricht man von einer positiven zweiten Dividende einer ökologischen Steuerreform.
- *Wohlfahrt inkl. Sekundärnutzen:* Die Reduktion von CO₂-Emissionen und Stromkonsum führt zu einem Rückgang der externen Kosten für die Wärme- und Stromerzeugung. Dies führt zu sogenannten Sekundärnutzen einer ökologischen Steuerreform. Diese Sekundärnutzen werden als Teil der ersten Dividende einer ökologischen Steuerreform bezeichnet. Die Wohlfahrt inkl. Sekundärnutzen zeigt also den Saldo aus erster und zweiter Dividende einer ökologischen Steuerreform (weitere Ausführungen zur Berechnung der zweiten Dividende sind dem Kapitel 4.4.1b) zu entnehmen).

5.3.1 Gesamtwirtschaftliche Wohlfahrtseffekte der Mischvarianten

Die Abbildung 5-8 zeigt die Wohlfahrtseffekte exkl. und inkl. Sekundärnutzen der Mischvarianten tabellarisch. Für eine grafische Darstellung sei auf die Abbildung 5-9 (Szenario POM) und Abbildung 5-10 (Szenario NEP) verwiesen. Wie ein Blick auf die Abbildungen zeigt, werden die Wohlfahrtseffekte massgeblich durch die Abgabehöhen (bzw. das Jahr des betrachteten Zeithorizonts und der vorgegebenen Ziele) und die Wahl der Rückverteilungsvariante beeinflusst.

Wohlfahrtseffekte - Szenario POM vs. Szenario NEP

Eine positive zweite Dividende, also positive Auswirkungen auf die Wohlfahrt ohne Berücksichtigung der Sekundärnutzen, kann bei den Mischvarianten sowohl im Szenario POM als auch im Szenario NEP nicht erreicht werden (die leicht positiven Auswirkungen im Jahr 2020 im Szenario NEP sind darauf zurückzuführen, dass im Szenario NEP mit tieferen Energie-Weltmarktpreisen gerechnet wird (da tiefere Nachfrage), vgl. dazu die Ausführungen zu den Arbeiten im Rahmen der Energiestrategie 2050, aus welchen diese Vorgaben übernommen wurden). Für das Szenario POM resultiert eine negative zweite Dividende von maximal -0.19% (Mischvariante „Gewinnsteuer (50%), Pauschale (50%)“. Beim Szenario NEP liegen die Wohlfahrtseinbussen ohne Berücksichtigung der Sekundärnutzen im Jahr 2050 bei -0.56% bis -0.96%.

Bei moderaten Zielen für die CO₂- und Stromnachfragereduktion können unter Berücksichtigung der Sekundärnutzen aber durchwegs leicht positive Wohlfahrtseffekte erzielt werden. Im Szenario NEP zeigen sich längerfristig (Jahr 2050) aufgrund der ambitionierten CO₂- und Stromziele auch unter Berücksichtigung der Sekundärnutzen negative Wohlfahrtswirkungen bis maximal -0.44%.

Wohlfahrtseffekte – die Rückverteilungsvarianten im Vergleich

Bei den Mischvarianten zeigt die Rückverteilung über „Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%)“ aus gesamtwirtschaftlicher Effizienz­sicht das beste Resultat. Allerdings wirkt diese Rückverteilungsvariante – wie wir im nächsten Kapitel sehen werden – aus Verteilungsoptik stark regressiv, d.h. die ärmeren verlieren und die reicheren Haushalte gewinnen.

Die anderen Mischvarianten liegen in Bezug auf die gesamtwirtschaftliche Effizienz relativ eng zusammen: Die Mischvariante „Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%)“ zeigt das zweitbeste Wohlfahrtsresultat. Bei den restlichen drei Mischvarianten wird entweder 50% oder 25% mit einer Pro-Kopf-Pauschale an die Bevölkerung zurückverteilt. Wie wir bei der Diskussion der Hauptvarianten festgestellt haben, zeigt diese pauschale Rückverteilungsvariante in Bezug auf die gesamtwirtschaftliche Effizienz die schlechtesten Resultate, hat dafür aber Vorteile bei der Verteilungswirkung. Die drei Mischvarianten mit einer anteiligen Pro-Kopf-Pauschale liegen aus Effizienz­sicht sehr nahe beieinander. Der maximale Wohlfahrtsunterschied zwischen den Mischvarianten mit einer anteiligen Pro-Kopf-Pauschale beträgt etwa 0.2 Prozentpunkte (beim Szenario NEP für das Jahr 2050).

Fazit: Mit den Rückverteilungs-Mischvarianten kann für die Schweiz keine zweite Dividende erzielt werden. Die Zusatzlasten aus der CO₂- und Stromabgabe sind also grösser als die Entlastung über die Rückverteilung. Wird aber der quantifizierbare Teil der ersten Dividende, also die Sekundärnutzen eines Rückgangs der externen Kosten, berücksichtigt, ergeben sich auch bei den Mischvarianten bei moderaten CO₂- und Stromzielen (Szenario POM) durchwegs positive Effizienz- bzw. Wohlfahrtswirkungen. Bei ambitionierten Zielen (Szenario NEP) sind längerfristig auch unter Einrechnung der Sekundärnutzen keine positiven Wohlfahrtseffekte zu erwarten.

Das Ranking der Rückverteilungs- Mischvarianten aus Effizienz- bzw. Wohlfahrtssicht lautet wie folgt: (1) Die Rückverteilung über Gewinnsteuer (50%) und direkte Bundessteuern (50%) zeigt die beste Wohlfahrtswirkung, (2) die Rückverteilung über Gewinnsteuer (50%) und Lohnnebenkosten (50%) zeigt das zweitbeste Wohlfahrtsresultat, (3, 4, 5) die Mischvariante mit einer anteiligen Pro-Kopf-Pauschale schneiden aus Effizienz- bzw. Wohlfahrtssicht am schlechtesten ab, haben aber in Bezug auf die Verteilungswirkung Vorteile (vgl. nächstes Kapitel).

Abbildung 5-8: Wohlfahrtseffekte exkl. und inkl. Sekundärnutzen [i. Vgl. zum Referenzszenario WWB, in %]

| | Szenario POM | | | Szenario NEP | | |
|--|--------------|--------|--------|--------------|--------|--------|
| | 2020 | 2035 | 2050 | 2020 | 2035 | 2050 |
| Wohlfahrt exkl. Sekundärnutzen [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | |
| Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | -0.06% | -0.13% | -0.16% | -0.01% | -0.49% | -0.92% |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | -0.03% | -0.08% | -0.11% | 0.03% | -0.33% | -0.75% |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | -0.04% | -0.11% | -0.13% | 0.01% | -0.41% | -0.82% |
| Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | -0.07% | -0.16% | -0.19% | -0.04% | -0.54% | -0.96% |
| Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) | 0.00% | -0.01% | -0.05% | 0.10% | -0.15% | -0.56% |
| Sekundärnutzen [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | |
| Alle Rückverteilungsvarianten | 0.08% | 0.17% | 0.22% | 0.21% | 0.43% | 0.52% |
| Wohlfahrt inkl. Sekundärnutzen [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | |
| Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | 0.02% | 0.04% | 0.06% | 0.20% | -0.06% | -0.40% |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | 0.04% | 0.09% | 0.11% | 0.24% | 0.10% | -0.23% |
| Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | 0.03% | 0.07% | 0.08% | 0.22% | 0.03% | -0.30% |
| Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | 0.01% | 0.01% | 0.03% | 0.17% | -0.10% | -0.44% |
| Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) | 0.08% | 0.16% | 0.17% | 0.31% | 0.29% | -0.04% |

Abbildung 5-9: Wohlfahrtseffekte im Szenario POM
[Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]

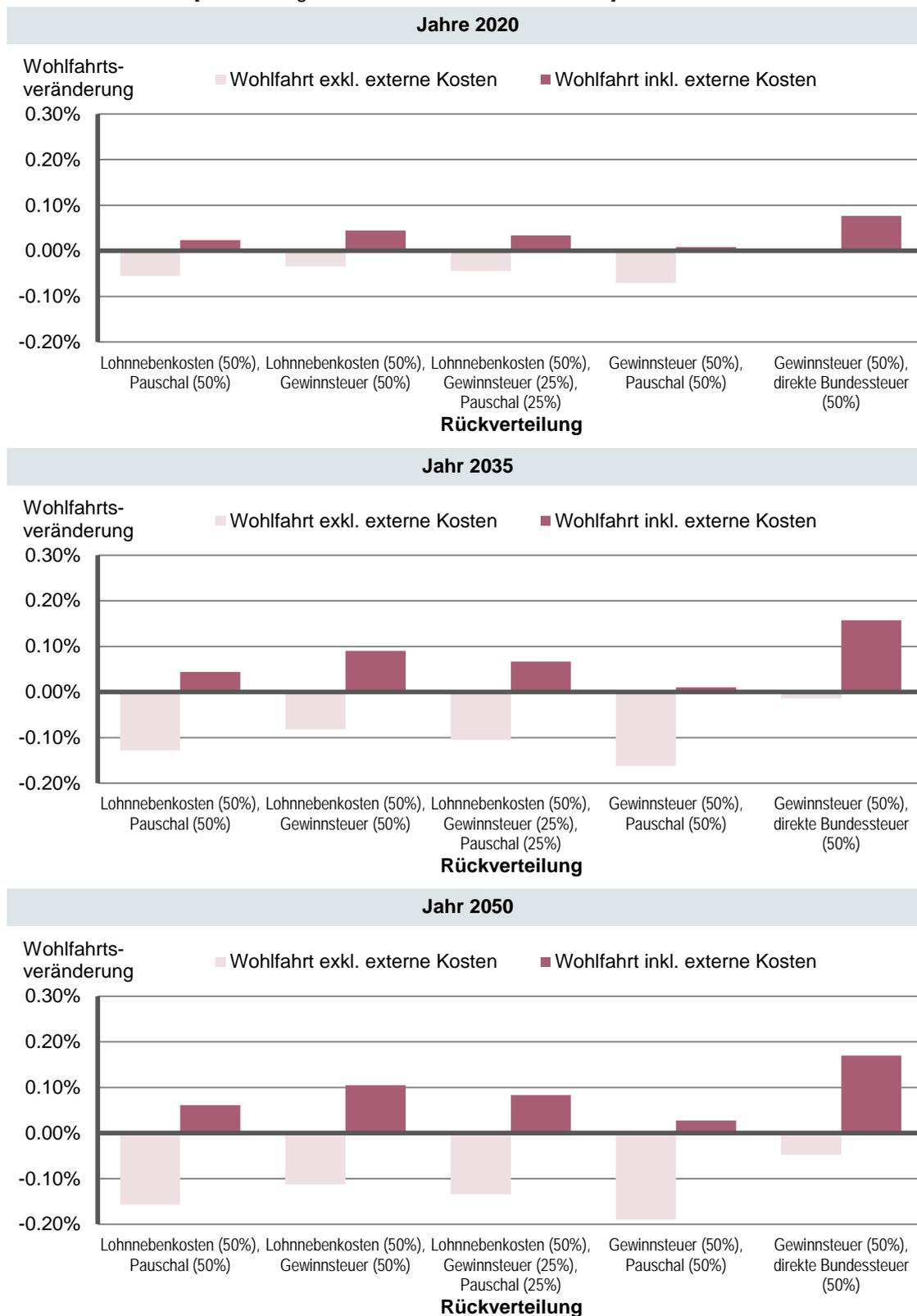


Abbildung 5-10: Wohlfahrtseffekte im Szenario NEP
[Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]



5.3.2 Soziale Verteilungseffekte der Mischvarianten

Wie schon bei den Hauptvarianten analysieren wir die Auswirkungen der Mischvarianten auf die soziale Verteilungswirkung anhand von verschiedenen Haushaltgruppen, die nach sozio-ökonomischen Kriterien unterteilt werden. Insgesamt unterscheiden wir 15 Haushaltsgruppen: Kinderlose Haushalte *NoKids1 bis 5* (1 bezeichnet jeweils die 20% ärmsten, 5 die jeweils 20% reichsten Haushalte), Haushalte mit Kindern: *Kids1 bis 5*, Rentnerhaushalte: *Rentner1 bis 5* (vgl. dazu die Ausführungen in Kapitel 4.4.2, für Details zur Haushaltsstruktur sei auf Kapitel 8 verwiesen).

Die Wohlfahrtsverluste für die 15 Haushaltgruppen und den „Kapitalisten“ sind für das Szenario POM in der folgenden Abbildung 5-11 und für das Szenario NEP in Abbildung 5-12 dargestellt. Für die grafische Darstellung beschränken wir uns auf das Jahr 2050, da hier die Verteilungswirkungen am grössten sind. Auch hier sind die Wohlfahrtsveränderungen der einzelnen Haushalte im Vergleich zum Referenzszenario WWB dargestellt. Bei den nachfolgend dargelegten Wohlfahrtsveränderungen sind die Sekundärnutzen noch nicht enthalten, da die Zuordnung der Sekundärnutzen auf die einzelnen Haushalte nicht klar ist. Zur Illustration sind die Sekundärnutzen und die Wohlfahrtsveränderung für alle Haushalte ganz rechts in der Abbildung dargestellt.

Verteilungseffekte - Szenarien POM vs. Szenario NEP

Die Unterschiede zwischen den Szenarien POM und NEP liegen hauptsächlich im Niveau der Verteilungseffekte und weniger in der Verteilungsstruktur. Das Szenario POM zeigt generell die geringeren Verteilungseffekte als das Szenario NEP. Die Struktur der Verteilung unterscheidet sich aber zwischen Szenario POM und NEP nicht wesentlich.

Die grössten Verlierer, aber auch Gewinner, sind jeweils bei den Rentnerhaushalten zu finden. Im Szenario POM verlieren die Haushalte maximal -0.8% bzw. gewinnen maximal +1.0% Wohlfahrt (Konsum und bewertete Freizeit) im Vergleich zum Referenzszenario. Bei den Hauptvarianten lag die Bandbreite noch bei -1.2% bis +1.8%. Im Szenario NEP liegt die Bandbreite bei -3.1% bis +1.7% (Bandbreite bei Hauptvarianten: -4% bis +4%). Durch die Rückverteilung über mehr als einen Kanal werden somit die Bandbreiten sowohl im Positiven wie im Negativen verringert.

Verteilungseffekte – die Mischvarianten im Vergleich

Wie sich die einzelnen Hauptvarianten der Rückverteilung auf die Verteilung auswirken, wird im Kapitel 4.4.2 dargelegt. Wie sich die Kombinationen dieser Hauptvarianten auswirken, zeigen die Abbildung 5-11 (Szenario POM) und Abbildung 5-12 (Szenario NEP):

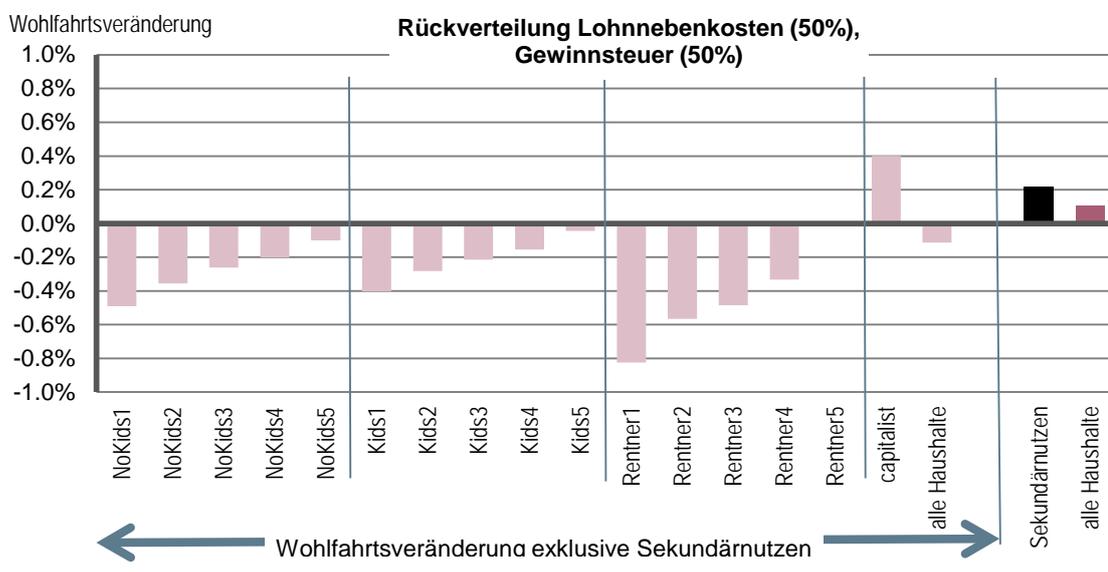
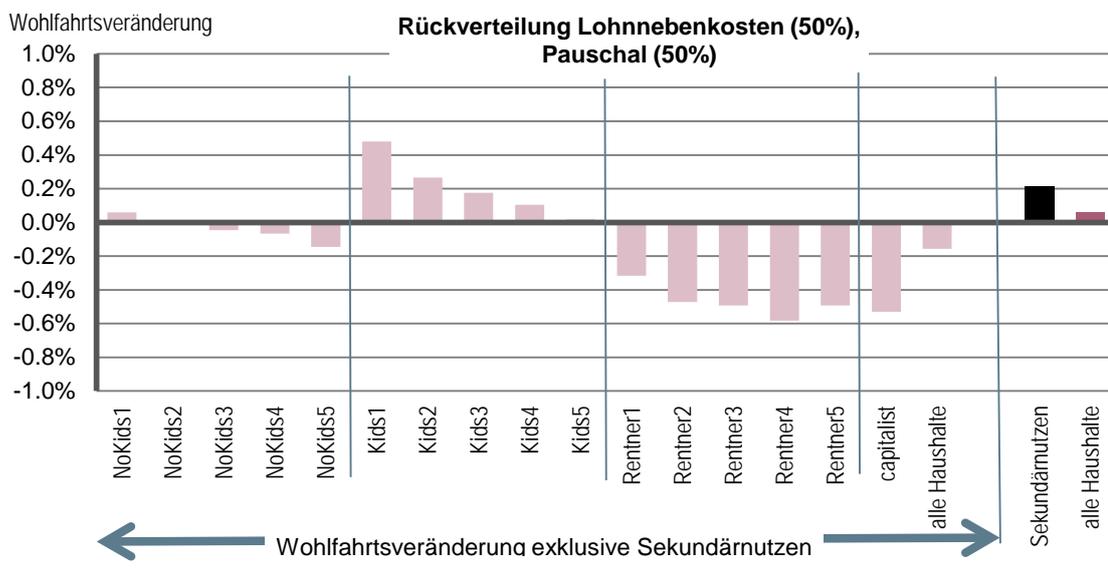
- *Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%)*: Bei der Diskussion der Hauptvariante haben wir gezeigt, dass die pauschale Pro-Kopf-Rückverteilung deutlich progressiv wirkt: Ärmere Haushalte gewinnen bzw. werden unterproportional belastet. Die Rückverteilung über die

Lohnnebenkosten alleine wirkt sich leicht regressiv für die erwerbstätigen Haushalte (ärmer Haushalte haben einen unterdurchschnittlichen Erwerbseinkommensanteil) und doch spürbar regressiv für die Rentnerhaushalte aus. Kombiniert man diese beiden Rückverteilungsvarianten, so ergibt sich ein leicht progressives Bild. Die stark progressiv wirkende Pauschale kann also bei einem Rückverteilungsanteil von 50% die leicht regressive Wirkung der Rückverteilung über die Lohnnebenkosten und die regressive Wirkung der CO₂- und Stromabgabe mehr als kompensieren. Dies gilt ausgeprägter für die erwerbstätigen Haushalte mit Kindern. Insgesamt kann im Szenario POM bei diesen Haushalten mit positiven Wohlfahrtseffekten gerechnet werden. Die erwerbstätigen Haushalte ohne Kinder sind im Szenario POM weder spürbar positiv noch negativ von dieser Rückverteilungsvariante betroffen. Im Szenario NEP erleiden alle Haushalte höhere Wohlfahrtseinbussen als im Szenario POM. Positive Wohlfahrtseffekte ergeben sich nur noch für den erwerbstätigen Haushalt mit Kindern. Spürbar negativ wirkt sich diese Mischvariante auf die Rentnerhaushalte aus (bis -0.6% im Szenario POM und bis -2% im Szenario NEP): Die Rentnerhaushalte können einerseits nicht von der Rückverteilung über die Lohnnebenkosten profitieren, andererseits ist die Haushaltgröße der Rentnerhaushalte kleiner als die durchschnittliche Haushaltgröße der erwerbstätigen Haushalte, d.h. die Rentnerhaushalte profitieren auch von der pauschalen Pro-Kopf-Rückverteilung unterdurchschnittlich.

- *Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%)*: Sowohl die Rückverteilung über Lohnnebenkosten als auch über die Gewinnsteuer wirken beide einzeln regressiv. Die Kombination zur Mischvariante führt daher ebenfalls zu einer relativ deutlichen regressiven Verteilungswirkung. Die reichsten Haushalte erleiden – wenn überhaupt – nur leichte Wohlfahrtsverluste. Mit deutlichen Wohlfahrtsverlusten von -0.8% (Szenario POM) bzw. -3.1% (Szenario NEP) müssen die ärmsten Haushalte rechnen.
- *Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%)*: In dieser Mischvariante werden zwei regressiv wirkende Rückverteilungskanäle (Lohnnebenkosten und Gewinnsteuer) mit einer progressiven Rückverteilungsvariante (Pauschal) kombiniert. Diese Mischvariante zeigt eine relativ proportionale Verteilungswirkung. Unterschiede ergeben sich vor allem zwischen den erwerbstätigen Haushalten und den Rentnern. Die Rentnerhaushalte haben mit höheren Wohlfahrtsverlusten zu rechnen als die erwerbstätigen Haushalte. Durch eine Optimierung der Rückverteilungsanteile – bspw. einer Erhöhung des pauschalen Rückverteilungsanteils über 25% hinaus – kann die Situation der Rentner im Vergleich zu den erwerbstätigen Haushalten verbessert werden (eine vollständige Angleichung ist aber vermutlich nicht erreichbar).
- *Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%)*: In dieser Mischvariante wird die regressiv wirkende Rückverteilung über die Gewinnsteuer mit der progressiv wirkenden Rückverteilung einer Pro-Kopf-Pauschalen kombiniert. Es resultiert für die erwerbstätigen Haushalte eine leicht progressive Verteilung und für die Rentnerhaushalte eine leicht regressive Verteilung (weil sich insbesondere bei den reichsten Rentnerhaushalten die Reduktion der Gewinnsteuer doch deutlich positiv auswirkt).
- *Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%)*: Hier werden zwei regressiv wirkende Rückverteilungen kombiniert. Wie die Ausführungen zu den Hauptvarianten gezeigt haben, wirkt sich vor allem die Rückverteilung über die direkte Bundessteuer stark regressiv

aus. Insgesamt führt diese Mischvariante zu deutlichen Gewinnen bei den reichen Rentnerhaushalten (bis zu +1.7% im Szenario NEP) und zu deutlichen Wohlfahrtsverlusten bei den ärmsten Haushalten (bis zu knapp -3% im Szenario NEP).

Abbildung 5-11: Verteilungseffekte für das Jahr 2050: Szenario POM
 [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]



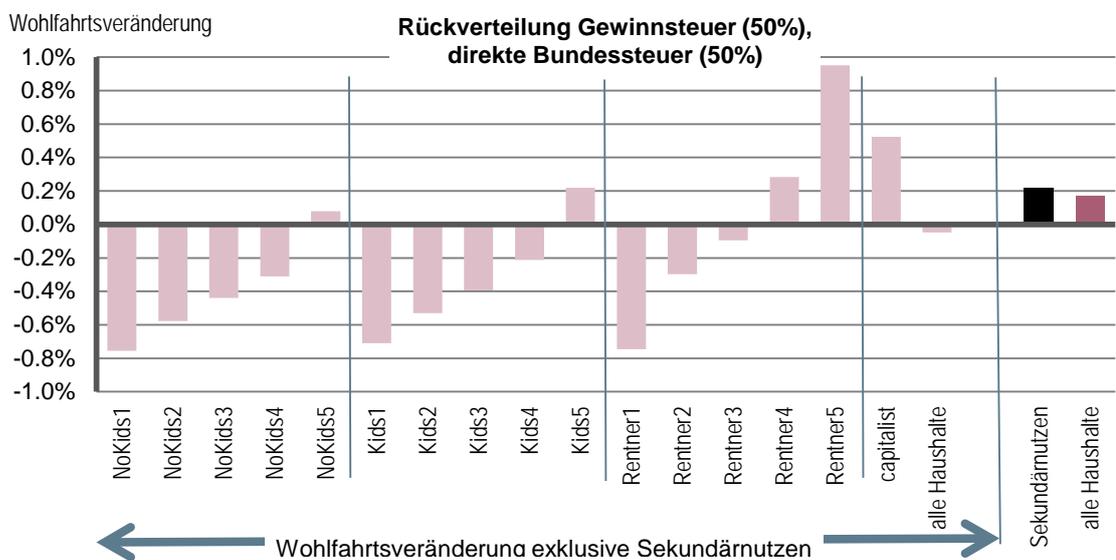
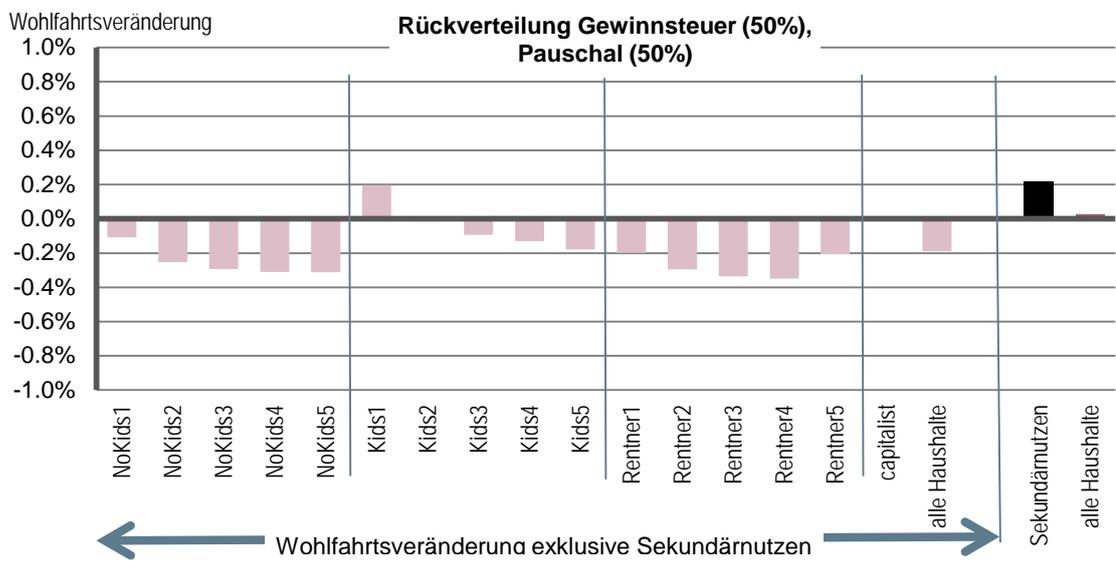
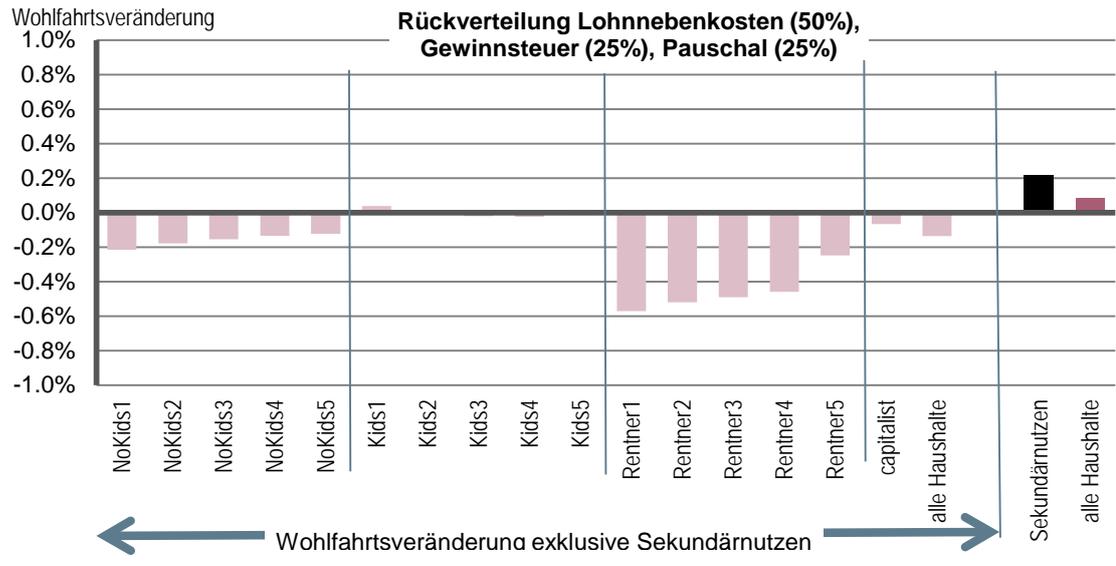
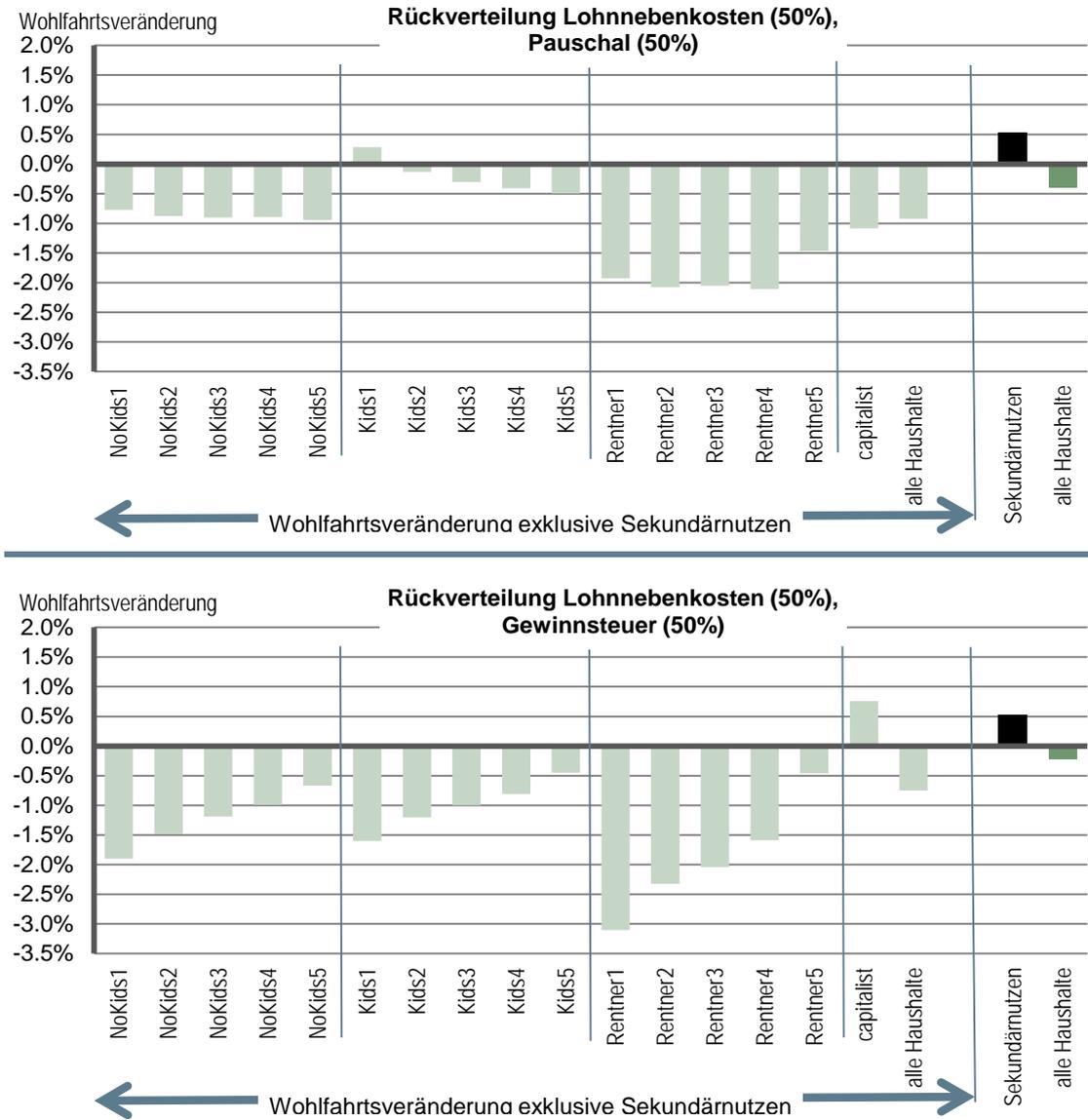
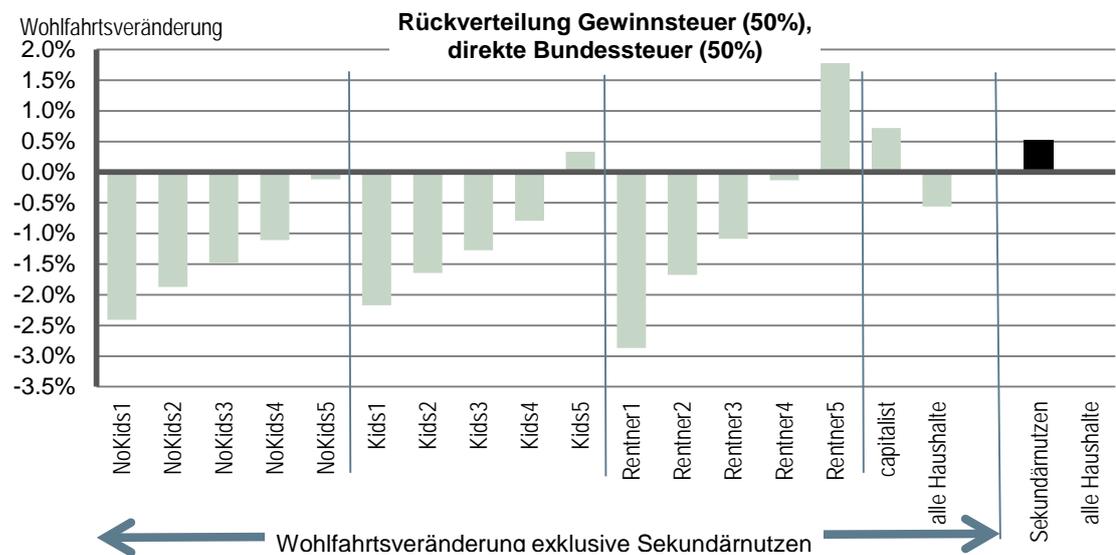
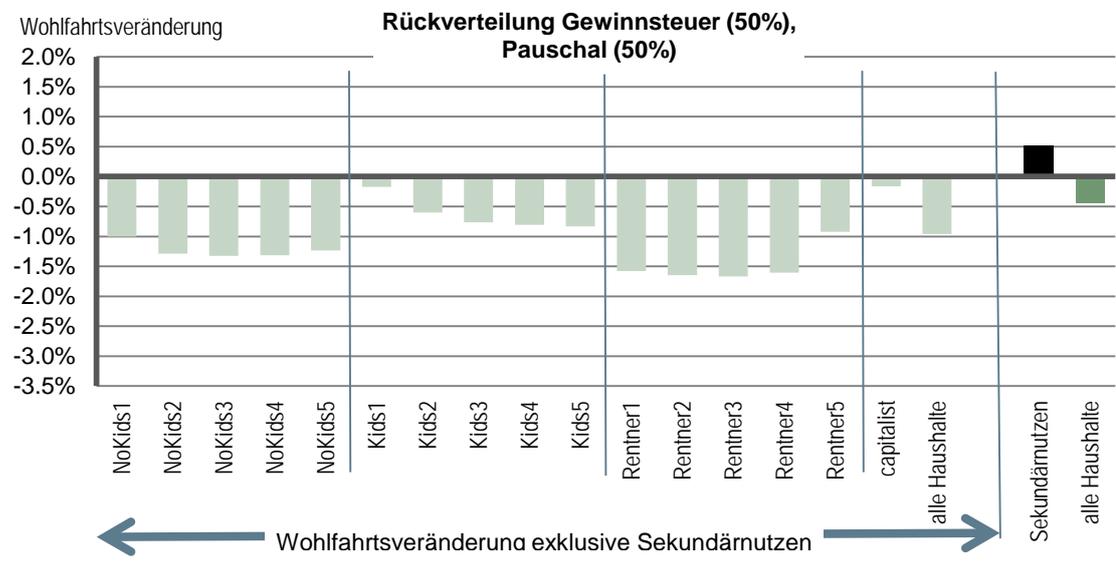
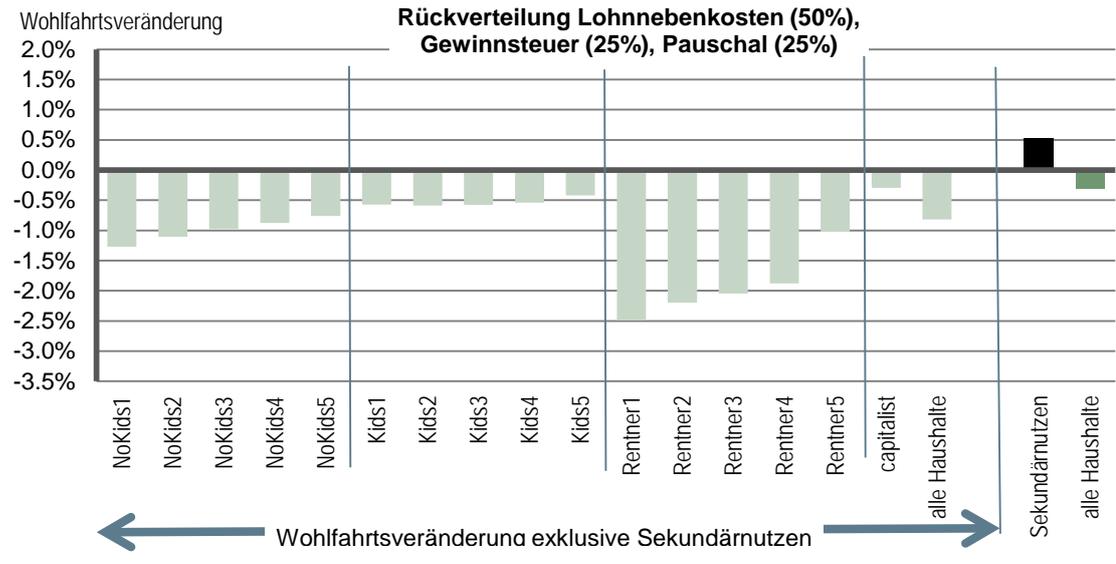


Abbildung 5-12: Verteilungseffekte für das Jahr 2050: Szenario NEP
 [Abweichung in % zum Referenzszenario WWB]





Verteilungseffekte – regionale Inzidenzen

Wie schon bei den Hauptvarianten, lässt sich auch bei den Mischvarianten feststellen, dass keine der Mischvarianten zu einer systematischen Bevorteilung oder Benachteiligung von Haushalten in peripher gelegenen Regionen führt (vgl. dazu die Abbildung 9-4).

Fazit: Gemäss Prüfauftrag des Bundesrates ist die ökologische Steuerreform so auszugestalten, dass sie regressive Auswirkungen auf die Einkommensverteilung möglichst vermeidet, zugleich aber auch die wirtschaftliche Effizienz möglichst wenig beeinträchtigt wird. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen auf, dass zwischen diesen beiden Zielen ein Konflikt besteht und eine verteilungsmässig ausgeglichene Reform nur über Mischvarianten erreicht werden kann. Eine solche Mischvariante müsste – sofern eine einigermaßen proportionale Belastung aller Haushaltsgruppen angestrebt wird – als einen Kanal die Pro-Kopf-Pauschale beinhalten, da diese als einzige stark progressiv wirkt und die regressiv wirkende CO₂- und Stromabgabe kompensieren kann. Die anderen Rückverteilungskanäle vermögen die regressive Wirkung der CO₂- und Stromabgabe nicht zu kompensieren bzw. verschärfen die regressive Wirkung sogar. Gemäss den vorliegenden Resultaten kann mit einer Rückverteilungskombination aus Pro-Kopf-Pauschale, Lohnnebenkosten und Gewinnsteuer eine einigermaßen proportionale Belastung der Haushalte erreicht werden.

6 Sensitivitätsanalyse

Im Rahmen der vorliegenden Sensitivitätsanalyse untersuchen wir den Einfluss veränderter Elastizitäten, welche im Gleichgewichtsmodell unterstellt wurden. Weiter wird auch der Einfluss einer geänderten Modellstruktur analysiert (es werden verschiedene KLEM-Nestungen analysiert, vgl. Ausführungen zu den Abbildung 7-5 bis Abbildung 7-10 im Anhang). Nicht untersucht werden der Einfluss und die Wahl des Referenzszenarios „Weiter wie bisher“ auf die Resultate.

Elastizitäten bestimmen Modellreaktionen

Das Zusammenspiel zwischen Preis, Angebot und Nachfrage bestimmt in Gleichgewichtsmodellen die Wirkungen und Resultate. Elastizitäten geben an, wie stark Angebots- und Nachfragemengen auf eine Preisänderung reagieren. Im hier verwendeten Modell gibt es eine Vielzahl verschiedener Elastizitäten (vgl. die Modellausführungen im 7.2). Wir haben die Sensitivität für jene Elastizitäten geprüft, die für die vorliegenden Fragestellungen besonders wichtig sind. Es sind dies die wichtigsten energiebezogenen Substitutionselastizitäten³². Wir haben für die KLEM-Elastizitäten (KLEM - Kapital-Arbeit-Energie-Vorleistungen), die Energie- und Transportnachfrageelastizitäten sowie die Armington-Elastizitäten (vgl. Abbildung 7-17 im Anhang) Sensitivitäten gerechnet und den Einfluss geänderter Annahmen auf die CO₂- und Stromabgabe sowie auf die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt und das Beschäftigungsvolumen in den folgenden vier Abbildungen dargestellt.

- Szenario POM: Die Auswirkungen veränderter Annahmen auf die CO₂- und Stromabgabe wird in Abbildung 6-1 und die Auswirkungen auf Wohlfahrt und Beschäftigung in Abbildung 6-2 dargestellt.
- Szenario NEP: Die Auswirkungen veränderter Annahmen auf die CO₂- und Stromabgabe wird in Abbildung 6-3 dargestellt, die Auswirkungen auf Wohlfahrt und Beschäftigung in Abbildung 6-4.

KLEM-Elastizitäten – grosser Einfluss auf die Höhe der CO₂- und Stromabgabe

Je elastischer die Energienachfrage auf Preiserhöhungen bzw. Abgaben reagiert, desto niedriger muss die CO₂- oder Stromabgabe ausfallen, um ein vorgegebenes CO₂- bzw. Stromziel zu erreichen. Dementsprechend führen höhere Elastizitäten zu einer tieferen CO₂- bzw. Stromabgabe und tiefere Elastizitäten (unelastischere Nachfrage) zu einer höheren CO₂-

³² Substitutionselastizitäten haben eine zentrale Funktion in Gleichgewichtsmodellen, in denen die Reaktionen vorwiegend preisgetrieben sind. Sie geben an, um wie viel Prozent sich das Verhältnis der Nachfragemengen zweier Güter ändert, wenn sich das (umgekehrte) Preisverhältnis um ein Prozent ändert. Die Substitutionselastizität zwischen Kapital/Arbeit und Energie gibt also an, um wie viel Prozent die Kapital/Arbeit im Verhältnis zur nachgefragten Energiemenge steigt, wenn Energie gegenüber Kapital/Arbeit um ein Prozent teurer wird.

Abgabe. In allen vorgängigen Berechnungen (Basisannahmen) sind wir davon ausgegangen, dass die empirisch ermittelten kurz- bis mittelfristigen KLEM-Elastizitäten längerfristig, bis 2050, um 50% zunehmen. Als Sensitivität berechnen wir zwei Fälle: (1) die kurz- bis mittelfristigen KLEM-Elastizitäten nehmen nicht mehr zu, d.h. die Wirtschaft kann längerfristig nicht flexibler reagieren als kurz- bis mittelfristig (entspricht einer sehr konservativen Einschätzung des technischen Fortschritts), (2) die kurz- bis mittelfristigen KLEM-Elastizitäten verdoppeln sich bis 2050, d.h. der technische Fortschritt führt dazu, dass die Wirtschaft flexibler auf hohe Energieabgaben reagieren kann als in den Basisannahmen unterstellt.

Unter diesen Annahmen ergibt sich im Szenario POM eine Bandbreite für die CO₂-Abgabe zwischen 190 bis 240 CHF/t CO₂, für die Stromabgabe von ca. 14% bis 38%. Für das Szenario NEP ergeben sich Bandbreiten von 970 bis 1560 CHF/t CO₂ und für die Stromabgabe von 18% bis 118%.

Auch Wohlfahrt und Beschäftigung sind abhängig von den gewählten KLEM-Elastizitäten. Bei niedrigen Elastizitäten erhöht sich der Wohlfahrtsverlust bspw. im Szenario NEP für die pauschale Rückverteilung von -1.01% auf -1.40%. Bei hohen Elastizitäten beträgt der Wohlfahrtsverlust noch -0.81%. Ein ähnliches Muster gilt für alle anderen Rückverteilungsvarianten und auch für die Auswirkungen auf die Beschäftigung. Wichtig ist die Feststellung, dass sich das Ranking der Rückverteilungsvarianten in Bezug auf die Wohlfahrts- und Beschäftigungswirkungen nicht ändert.

KLEM-Nestung – kleiner Einfluss auf die Resultate

Änderungen der KLEM-Nestung (vgl. die Ausführungen im Kapitel 7.2) haben wenig Einfluss auf die Resultate.

Substitutionselastizität zwischen Strom und fossilen Energieträgern – grosser Einfluss auf das Verhältnis von CO₂- und Stromabgabe

Die Substitutionselastizität zwischen Strom und fossilen Energieträgern zeigt vor allem bei sehr hohen Abgaben (also im Szenario NEP) Auswirkungen auf das Verhältnis von CO₂- und Stromabgabe. Je höher diese Elastizität, desto mehr fossile Energie wird durch Strom substituiert. Auf die Wohlfahrt und Beschäftigung hat diese Substitutionselastizität im vorliegenden Fall wenig Einfluss.

Transportelastizitäten – grosser Einfluss auf die Höhe der CO₂-Abgabe

Die Substitutionselastizitäten zwischen öffentlichem und privatem Verkehr haben einen grossen Einfluss auf die Höhe der CO₂-Abgabe, weniger aber auf die Stromabgabe. Im Rahmen der Sensitivitätsanalyse haben wir bewusst sehr grosse Veränderungen bei den Transport-

elastizitäten unterstellt, da gerade in diesem Bereich die grössten Unsicherheiten in Bezug auf die Auswirkungen des technischen Fortschritts bestehen.

Im Szenario POM ergibt sich eine Bandbreite für die CO₂-Abgabe zwischen 170 bis 290 CHF/t CO₂, für die Stromabgabe von ca. 19% bis 23%. Für das Szenario NEP ergeben sich Bandbreiten von 910 bis 1900 CHF/t CO₂ und für die Stromabgabe von 28% bis 51%.

Auch Wohlfahrt und Beschäftigung sind abhängig von den Transportelastizitäten. Bei niedrigen Elastizitäten erhöht sich der Wohlfahrtsverlust bspw. im Szenario NEP für die pauschale Rückverteilung von -1.01% auf -1.49%. Bei hohen Elastizitäten beträgt der Wohlfahrtsverlust noch -0.83%. Ein ähnliches Muster gilt für alle anderen Rückverteilungsvarianten und auch für die Auswirkungen auf die Beschäftigung. Wichtig ist auch hier die Feststellung, dass sich das Ranking der Rückverteilungsvarianten in Bezug auf die Wohlfahrts- und Beschäftigungswirkungen nicht ändert.

Backstop-Technologien – positive Wirkung auf Wohlfahrt und Beschäftigung

Als Backstop-Technologien werden solche Technologien verstanden, die fossile (allgemein erschöpfbare) Energieträger vollständig substituieren können. Die Backstop-Technologie zeichnet sich dadurch aus, dass sie unerschöpflich ist und in unbegrenzter Menge zur Verfügung steht.

Als Sensitivität berechnen wir, wie sich die volkswirtschaftlichen Auswirkungen verändern, wenn im Jahre 2050 eine Backstop-Technologie zu Kosten eines CO₂-Abgabe-Äquivalents von 500 (entspricht rund 13 Rappen/kWh) bzw. 800 CHF/t CO₂ (entspricht rund 21 Rappen/kWh) zur Verfügung steht.

Der Vergleich für das Jahr 2050 und das Szenario NEP zeigt, dass wenn 2050 eine CO₂-Backstop-Technologie von 500 oder 800 CHF/t CO₂ vorliegt, die Auswirkungen auf Wohlfahrt und Beschäftigung in der Regel weniger negativ ausfallen.

Arbeitsangebotselastizität beeinflusst Beschäftigungsvolumen

Veränderte Annahmen zu den Arbeitsangebotselastizitäten haben wenig Einfluss auf die Höhe der CO₂- und Stromabgabe und auf die Wohlfahrtswirkungen. Hingegen haben geänderte Arbeitsangebotselastizitäten einen Einfluss auf das Beschäftigungsvolumen. Je nach Rückverteilungsvariante ergeben sich unterschiedliche Wirkungen: Eine höhere Arbeitsangebotselastizität führt insbesondere bei einer Rückverteilung über die Pro-Kopf-Pauschale, die Gewinnsteuer und die MWST zu einem stärker abnehmenden Beschäftigungsvolumen.

Internationale Kapitalmobilität – beschränkter Einfluss auf die Resultate

In den Basisannahmen haben wir internationale Kapitalmobilität bei Überschreiten einer Transaktionskostengrenze unterstellt. Die Sensitivitätsrechnung mit (1) vollständiger internationaler Kapitalmobilität, also ohne Transaktionskostenhindernisse, und mit (2) keiner internationalen Kapitalmobilität zeigen kaum einen Einfluss auf die Höhe der CO₂- und Stromabgabe.

Ohne internationale Kapitalmobilität verschlechtert sich das Wohlfahrtsergebnis für die Rückverteilung über die Gewinnsteuer. Die Gewinnsteuer fällt in Bezug auf die Wohlfahrt hinter die Rückverteilung über die MWST und die Lohnnebenkosten zurück.

Armingtonelastizitäten – bei realistischer Bandbreite der Elastizitäten wenig Einfluss

Bei der Analyse der Armingtonelastizitäten bzw. den Transformationselastizitäten haben wir jeweils die Substitutionselastizität zwischen den Importen und der heimischen Produktion bzw. zwischen den Exporten und der Inlandproduktion um die Hälfte reduziert und um 50% erhöht. Die Resultate in Bezug auf die Armington- und Transformationselastizitäten ändern sich nur in engen Bandbreiten.

Fazit: Die grösste Unsicherheit besteht bei der Höhe der CO₂- und Stromabgabe, da diese relativ stark von den unterstellten KLEM-, Energie- und Transportelastizitäten abhängig ist. Auch die Wohlfahrt und Beschäftigung ändern sich spürbar, wenn andere KLEM- und Transportelastizitäten unterstellt werden. Wichtig ist die Feststellung, dass sich das Ranking der Rückverteilungsvarianten auch bei geänderten Annahmen bei den KLEM-, Energie- und Transportelastizitäten in Bezug auf die Wohlfahrts- und Beschäftigungswirkungen nicht ändert.

Abbildung 6-1: Sensitivitätsanalyse: Szenario POM, Jahr 2050, Auswirkungen auf CO₂- und Stromabgabe

| | Basis- annahme | KLEM- Elastizitäten | | KLEM-Nestung | | Substitutions- elastizität Strom- fossile Eträger (cgo_ele) | | Subst. Nichtener- giegüter - Transport (b) | Transport- substitutions- elastizität (tr, otr, ft, fie) | | Backstop- Technologie | | Arbeits- angebots- elastizität | | Kapitalmobilität | | Armington- elastizität (esub_dm) | | Trans- formations- elastizität (etrn) | | |
|--|-------------------|--|--------------|--------------|------|--|-----|--|---|------|--------------------------|----------------------|--------------------------------------|-------|------------------|-------|--|-------|--|-------|-----|
| | | scale = 1 | scale = 2 | ke_l | le_k | 0.4 | 0.6 | 0.25 | -50% | +50% | 500 CHF / tCO2 | 800 CHF / tCO2 | - 50% | + 50% | keine | volle | - 50% | + 50% | - 50% | + 50% | |
| Rückverteilungsvariante | | CO2-Abgabe [CHF/t CO2] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pauschale | 210 | 240 | 190 | 210 | 200 | 210 | 200 | 200 | 280 | 170 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 200 | 210 | 200 | 210 | 210 | |
| MWST | 210 | 240 | 190 | 210 | 210 | 220 | 210 | 200 | 290 | 170 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 220 | 200 | 210 | 210 |
| Gewinnsteuer | 210 | 240 | 190 | 210 | 200 | 210 | 200 | 200 | 290 | 170 | 210 | 210 | 210 | 200 | 200 | 210 | 210 | 210 | 200 | 210 | 210 |
| Lohnnebenkosten | 210 | 240 | 190 | 210 | 210 | 210 | 210 | 200 | 290 | 170 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 200 | 210 | 210 |
| direkte Bundessteuer | 210 | 240 | 190 | 210 | 210 | 210 | 210 | 200 | 290 | 170 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 220 | 200 | 210 | 210 |
| Lohnnebenkosten (50%),Pauschal (50%) | 210 | 240 | 190 | 210 | 210 | 210 | 200 | 200 | 290 | 170 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 200 | 210 | 200 | 210 | 210 |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (50%) | 210 | 240 | 190 | 210 | 210 | 210 | 200 | 200 | 290 | 170 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 200 | 210 | 210 |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | 210 | 240 | 190 | 210 | 210 | 210 | 200 | 200 | 290 | 170 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 200 | 210 | 210 |
| Gewinnsteuer (50%),Pauschal (50%) | 200 | 240 | 190 | 210 | 200 | 210 | 200 | 200 | 280 | 170 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 210 | 210 | 210 | 200 | 200 | 200 |
| Gewinnsteuer (50%),direkte Bundessteuer (50%) | 210 | 240 | 190 | 210 | 210 | 210 | 200 | 200 | 290 | 170 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 200 | 210 | 210 |
| Rückverteilungsvariante | | Stromabgabe [Zuschlag in % auf Kon-sumentenpreis] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pauschale | 21% | 36% | 14% | 23% | 21% | 20% | 22% | 22% | 19% | 23% | 21% | 21% | 22% | 21% | 21% | 21% | 21% | 22% | 21% | 22% | 21% |
| MWST | 22% | 37% | 14% | 23% | 21% | 21% | 23% | 22% | 20% | 23% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 23% | 22% | 23% | 22% |
| Gewinnsteuer | 22% | 38% | 14% | 23% | 21% | 20% | 23% | 22% | 21% | 23% | 22% | 22% | 22% | 22% | 21% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 21% |
| Lohnnebenkosten | 22% | 37% | 14% | 23% | 21% | 21% | 23% | 22% | 20% | 23% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 23% | 22% | 23% | 22% |
| direkte Bundessteuer | 22% | 38% | 15% | 24% | 22% | 21% | 23% | 23% | 20% | 24% | 22% | 22% | 22% | 23% | 22% | 23% | 22% | 23% | 22% | 23% | 22% |
| Lohnnebenkosten (50%),Pauschal (50%) | 22% | 36% | 14% | 23% | 21% | 20% | 23% | 22% | 19% | 23% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 21% | 22% | 22% | 21% | 22% | 21% |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (50%) | 22% | 37% | 14% | 23% | 21% | 20% | 23% | 22% | 20% | 23% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 21% | 22% | 21% |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | 22% | 36% | 14% | 23% | 21% | 20% | 23% | 22% | 19% | 23% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 21% | 22% | 21% |
| Gewinnsteuer (50%),Pauschal (50%) | 21% | 36% | 14% | 22% | 20% | 20% | 22% | 21% | 19% | 23% | 21% | 21% | 21% | 21% | 21% | 22% | 22% | 22% | 21% | 22% | 21% |
| Gewinnsteuer (50%),direkte Bundessteuer (50%) | 22% | 37% | 14% | 23% | 21% | 20% | 23% | 22% | 20% | 23% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% | 23% | 22% | 22% | 22% |

Abbildung 6-2: Sensitivitätsanalyse: Szenario POM, Jahr 2050, Auswirkungen Wohlfahrt und Beschäftigung

| | Basis- annahme | KLEM- Elastizitäten | | KLEM-Nestung | | Substitutions- elastizität Strom- fossile Eträger (cgo_ele) | | Subst. Nichtener- gieüter - Transport (b) | Transport- substitutions- elastizität (tr, otr, ft, fie) | | Backstop- Technologie | | Arbeits- angebots- elastizität | | Kapitalmobilität | | Armington- elastizität (esub_dm) | | Trans- formations- elastizität (etm) | |
|--|-------------------|------------------------|--------------|--------------|--------|--|--------|---|---|--------|--------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------|------------------|--------|--|--------|--|--------|
| | | scale = 1 | scale = 2 | ke_l | le_k | 0.4 | 0.6 | 0.25 | -50% | +50% | 500 CHF / tCO2 | 800 CHF / tCO2 | -50% | +50% | keine | volle | -50% | +50% | -50% | +50% |
| Rückverteilungsvariante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wohlfahrt [Veränderung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pauschale | -0.20% | -0.26% | -0.17% | -0.20% | -0.19% | -0.20% | -0.20% | -0.19% | -0.25% | -0.17% | -0.20% | -0.20% | -0.19% | -0.21% | -0.20% | -0.24% | -0.20% | -0.19% | -0.20% | -0.20% |
| MWST | -0.10% | -0.12% | -0.09% | -0.10% | -0.10% | -0.10% | -0.10% | -0.10% | -0.12% | -0.09% | -0.10% | -0.10% | -0.10% | -0.10% | -0.10% | -0.12% | -0.10% | -0.10% | -0.10% | -0.10% |
| Gewinnsteuer | -0.13% | -0.13% | -0.13% | -0.13% | -0.13% | -0.13% | -0.13% | -0.13% | -0.11% | -0.13% | -0.13% | -0.13% | -0.11% | -0.15% | -0.15% | -0.11% | -0.14% | -0.11% | -0.13% | -0.13% |
| Lohnnebenkosten | -0.07% | -0.09% | -0.06% | -0.07% | -0.07% | -0.07% | -0.07% | -0.07% | -0.09% | -0.06% | -0.07% | -0.07% | -0.07% | -0.07% | -0.07% | -0.09% | -0.07% | -0.07% | -0.07% | -0.07% |
| direkte Bundessteuer | 0.07% | 0.08% | 0.05% | 0.07% | 0.06% | 0.06% | 0.07% | 0.06% | 0.08% | 0.06% | 0.07% | 0.07% | 0.05% | 0.08% | 0.07% | 0.09% | 0.07% | 0.06% | 0.07% | 0.06% |
| Lohnnebenkosten (50%),Pauschal (50%) | -0.16% | -0.20% | -0.13% | -0.16% | -0.15% | -0.16% | -0.16% | -0.15% | -0.19% | -0.14% | -0.16% | -0.16% | -0.15% | -0.16% | -0.16% | -0.20% | -0.16% | -0.15% | -0.16% | -0.16% |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (50%) | -0.11% | -0.14% | -0.10% | -0.11% | -0.11% | -0.11% | -0.11% | -0.11% | -0.14% | -0.10% | -0.11% | -0.11% | -0.11% | -0.12% | -0.11% | -0.10% | -0.11% | -0.11% | -0.11% | -0.11% |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | -0.13% | -0.17% | -0.12% | -0.14% | -0.13% | -0.14% | -0.13% | -0.13% | -0.17% | -0.12% | -0.13% | -0.13% | -0.13% | -0.14% | -0.13% | -0.13% | -0.14% | -0.13% | -0.13% | -0.13% |
| Gewinnsteuer (50%),Pauschal (50%) | -0.19% | -0.24% | -0.16% | -0.19% | -0.19% | -0.19% | -0.19% | -0.19% | -0.23% | -0.17% | -0.19% | -0.19% | -0.18% | -0.20% | -0.19% | -0.18% | -0.19% | -0.19% | -0.19% | -0.19% |
| Gewinnsteuer (50%),direkte Bundessteuer (50%) | -0.05% | -0.06% | -0.04% | -0.05% | -0.05% | -0.05% | -0.05% | -0.05% | -0.06% | -0.04% | -0.05% | -0.05% | -0.05% | -0.05% | -0.05% | -0.03% | -0.05% | -0.05% | -0.05% | -0.05% |
| Rückverteilungsvariante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Beschäftigung [Veränderung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pauschale | -0.41% | -0.56% | -0.33% | -0.41% | -0.40% | -0.40% | -0.41% | -0.40% | -0.52% | -0.35% | -0.41% | -0.41% | -0.36% | -0.45% | -0.41% | -0.43% | -0.42% | -0.40% | -0.41% | -0.41% |
| MWST | -0.01% | -0.03% | -0.01% | -0.01% | -0.01% | -0.01% | -0.01% | -0.02% | -0.02% | -0.01% | -0.01% | -0.01% | 0.00% | -0.03% | -0.01% | -0.05% | -0.01% | -0.02% | -0.01% | -0.02% |
| Gewinnsteuer | -0.12% | -0.10% | -0.12% | -0.12% | -0.12% | -0.12% | -0.12% | -0.12% | -0.08% | -0.12% | -0.12% | -0.12% | -0.07% | -0.18% | -0.14% | -0.09% | -0.12% | -0.10% | -0.11% | -0.12% |
| Lohnnebenkosten | 0.13% | 0.16% | 0.11% | 0.14% | 0.13% | 0.13% | 0.13% | 0.13% | 0.16% | 0.12% | 0.13% | 0.13% | 0.11% | 0.15% | 0.13% | 0.10% | 0.14% | 0.12% | 0.14% | 0.13% |
| direkte Bundessteuer | 0.65% | 0.82% | 0.55% | 0.67% | 0.64% | 0.65% | 0.65% | 0.64% | 0.81% | 0.57% | 0.65% | 0.65% | 0.61% | 0.69% | 0.65% | 0.70% | 0.68% | 0.62% | 0.66% | 0.64% |
| Lohnnebenkosten (50%),Pauschal (50%) | -0.24% | -0.32% | -0.20% | -0.24% | -0.23% | -0.24% | -0.24% | -0.24% | -0.30% | -0.21% | -0.24% | -0.24% | -0.21% | -0.27% | -0.24% | -0.31% | -0.24% | -0.24% | -0.24% | -0.24% |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (50%) | -0.03% | -0.04% | -0.02% | -0.02% | -0.03% | -0.03% | -0.03% | -0.03% | -0.04% | -0.02% | -0.03% | -0.03% | -0.01% | -0.05% | -0.03% | -0.01% | -0.02% | -0.03% | -0.02% | -0.03% |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | -0.13% | -0.18% | -0.11% | -0.13% | -0.13% | -0.13% | -0.13% | -0.13% | -0.17% | -0.11% | -0.13% | -0.13% | -0.11% | -0.16% | -0.13% | -0.13% | -0.13% | -0.13% | -0.13% | -0.14% |
| Gewinnsteuer (50%),Pauschal (50%) | -0.35% | -0.46% | -0.29% | -0.35% | -0.34% | -0.35% | -0.35% | -0.35% | -0.44% | -0.31% | -0.35% | -0.35% | -0.29% | -0.41% | -0.35% | -0.33% | -0.35% | -0.35% | -0.35% | -0.35% |
| Gewinnsteuer (50%),direkte Bundessteuer (50%) | 0.22% | 0.28% | 0.18% | 0.23% | 0.21% | 0.22% | 0.22% | 0.21% | 0.26% | 0.20% | 0.22% | 0.22% | 0.23% | 0.20% | 0.22% | 0.24% | 0.23% | 0.21% | 0.22% | 0.21% |

Abbildung 6-3: Sensitivitätsanalyse: Szenario NEP, Jahr 2050, Auswirkungen auf CO₂- und Stromabgabe

| | Basis- annahme | KLEM- Elastizitäten | | KLEM-Nestung | | Substitutions- elastizität Strom- fossile Eträger (cgo_ele) | | Subst. Nichtener- giegüter - Transport (b) | Transport- substitutions- elastizität (tr, otr, ft, fie) | | Backstop- Technologie | | Arbeits- angebots- elastizität | | Kapitalmobilität | | Armington- elastizität (esub_dm) | | Trans- formations- elastizität (etrn) | |
|--|-------------------|--|--------------|--------------|------|--|------|--|---|------|--------------------------|----------------------|--------------------------------------|-------|------------------|-------|--|-------|--|-------|
| | | scale = 1 | scale = 2 | ke_l | le_k | 0.4 | 0.6 | 0.25 | -50% | +50% | 500 CHF / tCO2 | 800 CHF / tCO2 | - 50% | + 50% | keine | volle | - 50% | + 50% | - 50% | + 50% |
| Rückverteilungsvariante | | CO2-Abgabe [CHF/t CO2] | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pauschale | 1130 | 1490 | 970 | 1150 | 1120 | 1230 | 1080 | 1090 | 1810 | 910 | 500 | 800 | 1140 | 1130 | 1140 | 1130 | 1180 | 1090 | 1140 | 1130 |
| MWST | 1170 | 1560 | 980 | 1190 | 1150 | 1260 | 1110 | 1120 | 1900 | 940 | 500 | 800 | 1170 | 1160 | 1170 | 1160 | 1210 | 1120 | 1170 | 1160 |
| Gewinnsteuer | 1150 | 1560 | 970 | 1170 | 1140 | 1240 | 1100 | 1100 | 1880 | 920 | 500 | 800 | 1150 | 1150 | 1130 | 1150 | 1190 | 1110 | 1150 | 1150 |
| Lohnnebenkosten | 1160 | 1550 | 980 | 1180 | 1140 | 1250 | 1100 | 1110 | 1880 | 930 | 500 | 800 | 1160 | 1160 | 1160 | 1150 | 1200 | 1110 | 1160 | 1150 |
| direkte Bundessteuer | 1170 | 1580 | 980 | 1190 | 1150 | 1260 | 1110 | 1120 | 1910 | 940 | 500 | 800 | 1170 | 1170 | 1170 | 1170 | 1210 | 1120 | 1170 | 1170 |
| Lohnnebenkosten (50%),Pauschal (50%) | 1140 | 1500 | 970 | 1160 | 1130 | 1230 | 1080 | 1090 | 1830 | 920 | 500 | 800 | 1140 | 1130 | 1140 | 1130 | 1180 | 1100 | 1140 | 1140 |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (50%) | 1150 | 1540 | 970 | 1160 | 1130 | 1240 | 1090 | 1100 | 1860 | 920 | 500 | 800 | 1150 | 1140 | 1150 | 1150 | 1190 | 1100 | 1150 | 1140 |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | 1140 | 1520 | 970 | 1160 | 1130 | 1240 | 1090 | 1100 | 1850 | 920 | 500 | 800 | 1150 | 1140 | 1140 | 1140 | 1190 | 1100 | 1150 | 1140 |
| Gewinnsteuer (50%),Pauschal (50%) | 1130 | 1490 | 960 | 1150 | 1120 | 1220 | 1070 | 1090 | 1810 | 910 | 500 | 800 | 1130 | 1130 | 1130 | 1130 | 1170 | 1090 | 1130 | 1130 |
| Gewinnsteuer (50%),direkte Bundessteuer (50%) | 1150 | 1560 | 970 | 1170 | 1140 | 1250 | 1100 | 1110 | 1890 | 930 | 500 | 800 | 1160 | 1150 | 1150 | 1160 | 1200 | 1110 | 1160 | 1150 |
| Rückverteilungsvariante | | Stromabgabe [Zuschlag in % auf Kon-sumentenpreis] | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pauschale | 39% | 89% | 18% | 42% | 37% | 27% | 47% | 40% | 28% | 44% | 52% | 45% | 40% | 39% | 41% | 38% | 40% | 39% | 41% | 38% |
| MWST | 42% | 98% | 19% | 46% | 40% | 30% | 50% | 43% | 32% | 46% | 54% | 48% | 42% | 42% | 42% | 41% | 44% | 41% | 44% | 41% |
| Gewinnsteuer | 49% | 118% | 22% | 53% | 45% | 36% | 56% | 49% | 45% | 51% | 55% | 51% | 49% | 48% | 41% | 49% | 50% | 48% | 50% | 47% |
| Lohnnebenkosten | 42% | 99% | 19% | 46% | 40% | 30% | 50% | 43% | 32% | 46% | 54% | 48% | 42% | 42% | 42% | 41% | 44% | 41% | 44% | 41% |
| direkte Bundessteuer | 43% | 102% | 19% | 47% | 40% | 31% | 51% | 44% | 34% | 47% | 55% | 49% | 43% | 43% | 43% | 44% | 45% | 42% | 45% | 42% |
| Lohnnebenkosten (50%),Pauschal (50%) | 40% | 92% | 18% | 43% | 37% | 28% | 48% | 41% | 29% | 44% | 53% | 46% | 41% | 40% | 41% | 38% | 41% | 39% | 41% | 39% |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (50%) | 42% | 101% | 19% | 45% | 39% | 30% | 50% | 42% | 34% | 46% | 53% | 47% | 42% | 42% | 42% | 42% | 43% | 41% | 43% | 41% |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | 41% | 96% | 18% | 45% | 39% | 29% | 49% | 42% | 31% | 45% | 53% | 47% | 42% | 41% | 41% | 41% | 43% | 40% | 43% | 40% |
| Gewinnsteuer (50%),Pauschal (50%) | 40% | 94% | 18% | 44% | 38% | 28% | 48% | 41% | 30% | 45% | 52% | 46% | 41% | 40% | 40% | 41% | 42% | 40% | 42% | 39% |
| Gewinnsteuer (50%),direkte Bundessteuer (50%) | 43% | 105% | 19% | 47% | 40% | 31% | 51% | 44% | 36% | 47% | 54% | 48% | 44% | 43% | 42% | 44% | 45% | 43% | 45% | 42% |

Abbildung 6-4: Sensitivitätsanalyse: Szenario NEP, Jahr 2050, Auswirkungen Wohlfahrt und Beschäftigung

| | Basis- annahme | KLEM- Elastizitäten | | KLEM-Nestung | | Substitutions- elastizität Strom- fossile Eträger (cgo_ele) | | Subst. Nichtener- giegüter - Transport (b) | Transport- substitutions- elastizität (tr, otr, ft, fie) | | Backstop- Technologie | | Arbeits- angebots- elastizität | | Kapitalmobilität | | Armington- elastizität (esub_dm) | | Trans- formations- elastizität (etrn) | | |
|--|-------------------|--|--------------|--------------|--------|--|--------|--|---|--------|--------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------|------------------|--------|--|--------|--|--------|--|
| | | scale = 1 | scale = 2 | ke_l | le_k | 0.4 | 0.6 | 0.25 | -50% | +50% | 500 CHF / tCO2 | 800 CHF / tCO2 | -50% | +50% | keine | volle | -50% | +50% | -50% | +50% | |
| Rückverteilungsvariante | | Wohlfahrt [Veränderung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pauschale | -1.01% | -1.40% | -0.81% | -1.04% | -1.00% | -1.04% | -0.99% | -0.98% | -1.49% | -0.83% | -0.74% | -0.91% | -0.97% | -1.06% | -0.96% | -1.06% | -1.01% | -1.00% | -1.02% | -1.01% | |
| MWST | -0.73% | -0.98% | -0.62% | -0.74% | -0.72% | -0.76% | -0.72% | -0.71% | -1.08% | -0.60% | -0.58% | -0.69% | -0.71% | -0.75% | -0.73% | -0.80% | -0.71% | -0.74% | -0.74% | -0.73% | |
| Gewinnsteuer | -0.63% | -0.84% | -0.53% | -0.64% | -0.62% | -0.65% | -0.61% | -0.60% | -0.88% | -0.52% | -0.58% | -0.64% | -0.60% | -0.65% | -0.84% | -0.61% | -0.60% | -0.63% | -0.63% | -0.62% | |
| Lohnnebenkosten | -0.67% | -0.88% | -0.56% | -0.67% | -0.65% | -0.69% | -0.65% | -0.64% | -0.98% | -0.54% | -0.53% | -0.64% | -0.66% | -0.67% | -0.67% | -0.72% | -0.64% | -0.68% | -0.67% | -0.67% | |
| direkte Bundessteuer | -0.38% | -0.49% | -0.33% | -0.38% | -0.37% | -0.41% | -0.36% | -0.37% | -0.59% | -0.29% | -0.35% | -0.40% | -0.39% | -0.37% | -0.38% | -0.36% | -0.34% | -0.40% | -0.38% | -0.38% | |
| Lohnnebenkosten (50%),Pauschal (50%) | -0.92% | -1.27% | -0.74% | -0.95% | -0.91% | -0.95% | -0.90% | -0.88% | -1.35% | -0.75% | -0.68% | -0.84% | -0.88% | -0.97% | -0.88% | -0.99% | -0.90% | -0.91% | -0.92% | -0.92% | |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (50%) | -0.75% | -0.94% | -0.64% | -0.76% | -0.74% | -0.78% | -0.73% | -0.72% | -1.04% | -0.62% | -0.60% | -0.72% | -0.72% | -0.78% | -0.76% | -0.73% | -0.72% | -0.75% | -0.75% | -0.74% | |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | -0.82% | -1.09% | -0.68% | -0.83% | -0.80% | -0.85% | -0.80% | -0.79% | -1.19% | -0.67% | -0.63% | -0.76% | -0.79% | -0.84% | -0.82% | -0.82% | -0.79% | -0.83% | -0.82% | -0.82% | |
| Gewinnsteuer (50%),Pauschal (50%) | -0.96% | -1.29% | -0.79% | -0.97% | -0.94% | -0.99% | -0.94% | -0.93% | -1.39% | -0.79% | -0.73% | -0.88% | -0.91% | -1.00% | -0.96% | -0.95% | -0.94% | -0.96% | -0.96% | -0.96% | |
| Gewinnsteuer (50%),direkte Bundessteuer (50%) | -0.56% | -0.67% | -0.50% | -0.56% | -0.55% | -0.59% | -0.54% | -0.54% | -0.78% | -0.46% | -0.49% | -0.58% | -0.54% | -0.58% | -0.61% | -0.55% | -0.53% | -0.57% | -0.56% | -0.56% | |
| Rückverteilungsvariante | | Beschäftigung [Veränderung in % zum Referenzszenario WWB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pauschale | -1.08% | -1.69% | -0.81% | -1.11% | -1.05% | -1.08% | -1.08% | -1.05% | -1.62% | -0.91% | -0.67% | -0.87% | -0.90% | -1.26% | -1.05% | -1.11% | -1.12% | -1.03% | -1.08% | -1.08% | |
| MWST | -0.10% | -0.18% | -0.08% | -0.09% | -0.09% | -0.10% | -0.10% | -0.11% | -0.17% | -0.08% | -0.08% | -0.10% | -0.01% | -0.20% | -0.10% | -0.21% | -0.07% | -0.11% | -0.09% | -0.12% | |
| Gewinnsteuer | -0.05% | 0.08% | -0.09% | -0.04% | -0.05% | -0.05% | -0.04% | -0.05% | 0.08% | -0.08% | -0.17% | -0.12% | 0.03% | -0.14% | -0.42% | -0.02% | -0.02% | -0.04% | -0.04% | -0.05% | |
| Lohnnebenkosten | 0.24% | 0.34% | 0.19% | 0.27% | 0.25% | 0.24% | 0.24% | 0.23% | 0.34% | 0.21% | 0.13% | 0.18% | 0.26% | 0.23% | 0.24% | 0.14% | 0.29% | 0.22% | 0.25% | 0.23% | |
| direkte Bundessteuer | 1.41% | 2.01% | 1.11% | 1.47% | 1.39% | 1.40% | 1.41% | 1.36% | 1.99% | 1.23% | 0.87% | 1.12% | 1.40% | 1.42% | 1.41% | 1.45% | 1.52% | 1.34% | 1.43% | 1.39% | |
| Lohnnebenkosten (50%),Pauschal (50%) | -0.74% | -1.18% | -0.53% | -0.76% | -0.72% | -0.74% | -0.74% | -0.71% | -1.09% | -0.62% | -0.47% | -0.61% | -0.57% | -0.91% | -0.67% | -0.85% | -0.74% | -0.71% | -0.74% | -0.74% | |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (50%) | -0.12% | -0.07% | -0.11% | -0.12% | -0.12% | -0.12% | -0.11% | -0.12% | -0.08% | -0.11% | -0.11% | -0.12% | 0.00% | -0.24% | -0.14% | -0.09% | -0.09% | -0.12% | -0.11% | -0.12% | |
| Lohnnebenkosten (50%),Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | -0.41% | -0.61% | -0.31% | -0.40% | -0.39% | -0.40% | -0.41% | -0.40% | -0.60% | -0.34% | -0.28% | -0.34% | -0.28% | -0.52% | -0.41% | -0.41% | -0.39% | -0.40% | -0.40% | -0.41% | |
| Gewinnsteuer (50%),Pauschal (50%) | -0.96% | -1.42% | -0.74% | -0.97% | -0.92% | -0.95% | -0.96% | -0.94% | -1.38% | -0.82% | -0.64% | -0.80% | -0.75% | -1.16% | -0.96% | -0.94% | -0.95% | -0.94% | -0.95% | -0.96% | |
| Gewinnsteuer (50%),direkte Bundessteuer (50%) | 0.55% | 0.94% | 0.38% | 0.60% | 0.56% | 0.54% | 0.55% | 0.53% | 0.84% | 0.46% | 0.29% | 0.40% | 0.62% | 0.47% | 0.46% | 0.57% | 0.59% | 0.53% | 0.56% | 0.54% | |

7 Anhang A: Modell, Daten und Parametrisierung

7.1 Einleitung

Wirtschaftstheoretische Grundlagen

Wirtschaftsgeschichtliche Grundlage für die allgemeine Gleichgewichtstheorie ist die (so genannte "neoklassische") Wohlfahrts-Theorie. Sie geht davon aus, dass unter bestimmten Bedingungen (z.B. keine externen Kosten, keine Monopole) die Marktwirtschaft mit freien Wettbewerbsmärkten diejenige Wirtschaftsform ist, die am ehesten einen volkswirtschaftlich optimalen Einsatz knapper Ressourcen gewährleisten kann. In der klassischen Theorie geht man von vollständiger Konkurrenz in den verschiedenen Märkten aus. Die zentralen Annahmen zum Verhalten der Wirtschaftssubjekte sind:

- Haushalte maximieren ihren Nutzen.
- Unternehmen maximieren ihren Gewinn.
- Haushalte und Unternehmen gehen bei ihrer Nutzen- bzw. Gewinnmaximierung zweckrational vor - es gilt das ökonomische Prinzip: Mit gegebenen Mitteln soll ein maximaler Erfolg erzielt werden (Maximierungsprinzip) bzw. ein vorgegebenes Ziel soll mit geringst möglichen Mitteln erreicht werden (Minimierungsprinzip).

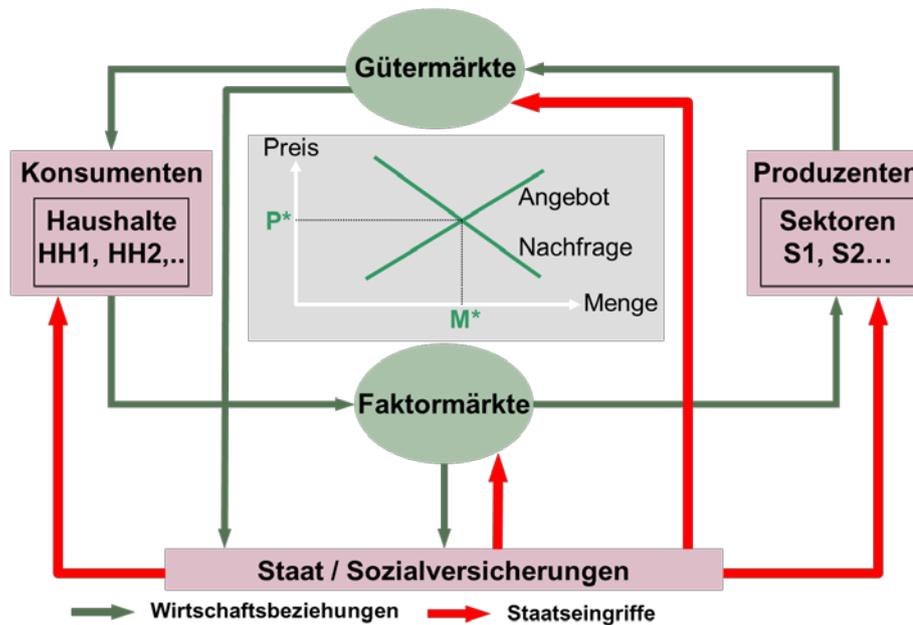
Als wesentlich rudimentärere Vorläufer der Gleichgewichtsmodelle können Input-Output-Modelle bezeichnet werden. In den Input-Output-Modellen werden allerdings nur Verflechtungen der Branchen modelliert, deren Outputs teilweise als Vorleistungen (Inputs) für andere Branchen dienen. Die Produktionsstruktur (Inputbedarf für einen bestimmten Output) ist allerdings starr und reagiert nicht auf Preisänderungen. Ebenso werden die Entscheidungen der Haushalte i.d.R. nicht explizit über Nutzenfunktionen modelliert. Gleichgewichtsmodelle sind also nicht nur viel umfassender (Haushaltsseite, Konsumgüter), sondern bilden auch wesentlich mehr und komplexere Rückwirkungen ab, insbesondere über Preismechanismen.

Grundstruktur von allgemeinen Gleichgewichtsmodellen

Die Gleichgewichtstheorie ist die mathematisch-analytische Fortführung der mikroökonomisch fundierten Wohlfahrtstheorie. Die Gleichgewichtstheorie kombiniert das Modell des Optimierungsverhaltens mit der Untersuchung von Gleichgewichtszuständen: Es geht darum, auf den Faktor- und Gütermärkten aufgrund von Nachfrage- und Angebotsfunktionen ein Gleichgewicht zu finden (vgl. Abbildung 7-1). Das Verhalten der Haushalte wird dabei mittels Nutzenfunktionen und dasjenige der Unternehmen mittels Produktionsfunktionen beschrieben.

Die Preise spielen bei der Koordination von Angebots- und Nachfrageentscheidungen der Wirtschaftssubjekte eine zentrale Rolle. Über die Preise sind alle Märkte miteinander verknüpft. Im Gleichgewicht bleibt der Preis nach seinem Zustandekommen konstant.

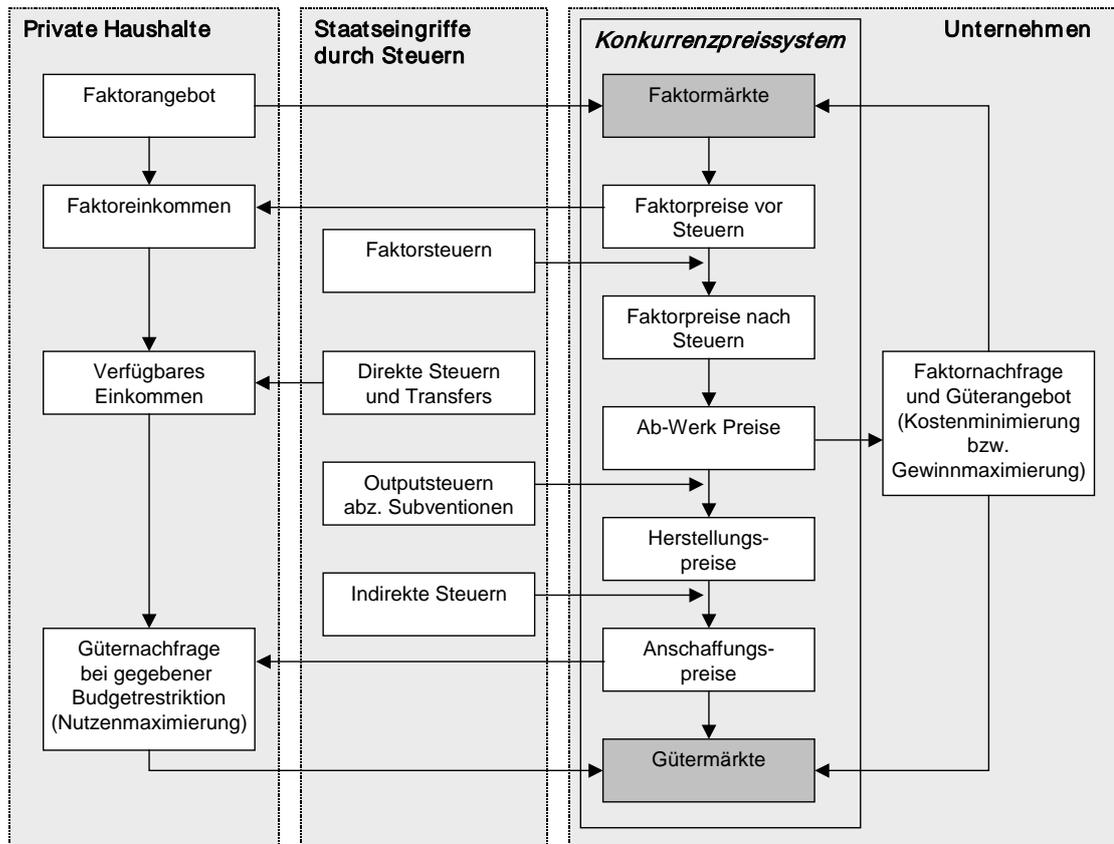
Abbildung 7-1: Staatseingriffe im Gleichgewichtsmodell



Der grosse Vorteil von Gleichgewichtsmodellen liegt in der expliziten Formulierung und modellmässigen Erfassung von Staatseingriffen in das Wirtschaftsgeschehen (vgl. Abbildung 7-1). Das können Eingriffe in die Märkte oder bei Konsumenten und Produzenten sein (bspw. Abgaben, Subventionen, Verbote/Gebote usw.).

Die Abbildung 7-2 veranschaulicht die Grundstruktur eines allgemeinen Gleichgewichtsmodells und stellt einen Staatseingriff im Bereich der Steuern detaillierter dar.

Abbildung 7-2: Grundstruktur eines Gleichgewichtsmodells (Beispiel)



- Haushalte: In der Modellökonomie wählen die Haushalte ihr Faktorangebot und ihre Güternachfrage bei gegebenen Konsumentenpreisen für Faktoren und Güter so, dass die resultierenden Einkommens-Konsum-Kombinationen ihren Nutzen maximieren und konsistent sind mit ihren Budgetrestriktionen.
- Unternehmen: Unter der Berücksichtigung der technologischen Möglichkeiten sowie der Produzentenpreise für Faktoren und Güter treffen die Unternehmen ihre kostenminimierende Faktornachfrage- bzw. gewinnmaximierende Güterangebotsentscheidung.
- Konkurrenzpreissystem: Bei vollständiger Konkurrenz sorgen die Preise für den Ausgleich von Angebot und Nachfrage auf den Güter- und Faktormärkten.
- Staatseingriff: Durch eine Änderung von staatlichen Eingriffen (bspw. über Steuern) stellt sich ein neues Konkurrenzgleichgewicht ein, das mit dem Ausgangsgleichgewicht verglichen wird.

Die Gleichgewichtsmodelle berücksichtigen die Reaktionen der Wirtschaftssubjekte auf geänderte Preise und sind in der Lage, alle wesentlichen preisinduzierten Rückkoppelungseffekte (beispielsweise verändertes Arbeitsangebot) zu erfassen. Sie zeigen die Veränderungen in den Wachstumsraten einzelner Branchen und der Volkswirtschaft insgesamt, ermitteln die Einnahmen des Staats und verschiedener Haushaltstypen und geben damit ein Bild über die volkswirtschaftlichen Auswirkungen, die durch politische Massnahmen ausgelöst werden.

7.2 SWISSGEM_E – Gleichgewichtsmodell zur Analyse energie- und klimapolitischer Massnahmen

Modell berechnet Auswirkungen im Vergleich zu einem Referenzpfad

SWISSGEM_E wurde im Auftrag des BFE speziell zur Analyse der wirtschaftlichen Auswirkungen energie- und klimapolitischer Massnahmen entwickelt. Mit SWISSGEM_E kann berechnet werden, welche Abweichungen vom wirtschaftlichen Referenzpfad bei einem politischen Eingriff zu gewärtigen sind.

Die Anwendung von SWISSGEM_E setzt voraus, dass ein wirtschaftlicher Referenzpfad definiert wird. Darauf aufbauend wird als Szenario ein politischer Eingriff definiert – im vorliegenden Fall eine ökologische Steuerreform. Die Ergebnisse zeigen sich als Abweichung vom Referenzpfad.

Modellcharakterisierung

SWISSGEM_E kann wie folgt zusammenfassend charakterisiert werden:

- *Rekursiv-dynamisches Einländer-Gleichgewichtsmodell* für die Schweiz basierend auf der Input-Output-Tabelle 2008, kalibriert auf die unterstellte Rahmenentwicklung gemäss Energiestrategie 2050. Die rekursive Dynamik unterstellt myopisches Verhalten der Wirtschaftsakteure, d.h. die Wirtschaftsakteure lassen sich in ihren Entscheidungen von den aktuellen Preisen leiten, sind also nicht informiert über die in der Zukunft liegende Preisentwicklung.³³
- *Wirtschaftsakteure:*
 - 62 Wirtschaftssektoren
 - bis zu 15 verschiedene Haushaltstypen (unterschiedliche Disaggregationen möglich), unterteilt nach Lebensstandard, Erwerbstätige und Rentner, Familienhaushalte mit/ohne Kinder und Raumtypologien (Kernstädte, Agglomeration, ländliche Gebiete)
 - Staat (Bund, Kantone und Gemeinde)
 - Ausland mit Armington-Formulierung
- Spezielle Berücksichtigung der *Energiesektoren*
- Bottom-up-Formulierung der *Elektrizitätsproduktion*
- *Kalibrierung der Energienachfrageentwicklung auf die bottom-up-Modellresultate* des Szenarios „Weiter wie bisher“ der Energiestrategie 2050
- *Detaillierte Erfassung der Schweizer Steuersystems:*
 - Mehrwertsteuer, unter Berücksichtigung der Schattenbesteuerung auf Vorleistungen und Investitionen gemäss Input-Output-Tabelle 2008
 - Direkte Bundessteuer für natürliche Personen

³³ Bei einem volldynamischen Modell entscheiden die Wirtschaftsakteure auf Basis der heutigen und der künftigen Preise, d.h. die Wirtschaftsakteure sind vollständig informiert („perfect foresight“). Bei einem volldynamischen Modell besteht keine Unsicherheit zur künftigen Preisentwicklung.

- Einkommenssteuer Kantone/Gemeinde
- Lohnnebenkosten (AHV-Beiträge usw.)
- Gewinnsteuer (ad hoc als „Trade tax“ auf dem Kapitaleinsatz)
- Restliche Outputsteuern und Produktionssubventionen
- Homogener und geräumter *Arbeitsmarkt* (nur freiwillige „Arbeitslosigkeit“) mit flexiblem Arbeitsangebot (Labor-Leisure-Choice)
- *Internationale Kapitalmobilität*: Kapital ist international mobil, wobei Kapitalimport und Kapitalexport mit Transaktionskosten verbunden sind.

Im Gleichgewichtsmodell nicht enthalten sind die externen Kosten des Energieverbrauchs und der Energieproduktion. Die Veränderungen in den externen Kosten werden nachträglich auf Basis der veränderten Energieproduktion und -nachfrage berechnet.³⁴

Vorgehen

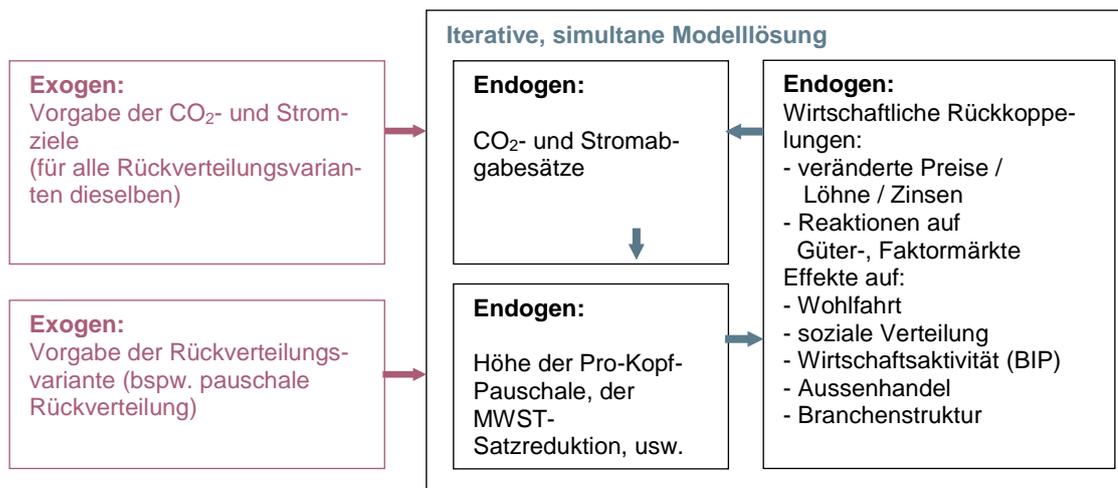
Für den Vergleich der Rückverteilungsvarianten wird wie folgt vorgegangen (vgl. nachfolgende Abbildung):

- Für alle Rückverteilungsvarianten werden dieselben CO₂- und Stromziele vorgegeben. Es werden zwei verschiedene Szenarien für die CO₂- und Stromziele berechnet:
 - POM: Moderate CO₂- und Stromziele, welche die günstigen Einsparpotenziale – auch in einem Schweizer Alleingang – realisiert.
 - NEP: „Neue Energiepolitik“, welche – unter der Annahme, dass auch auf internationaler Ebene eine ambitionierte Klimapolitik umgesetzt wird – ambitionierte CO₂- und Stromziele anvisiert.
- Weiter wird die konkrete Ausgestaltung der Rückverteilungsvariante vorgegeben (bspw. hälftige Rückverteilung des Abgabeaufkommens pro-Kopf und AHV-Lohnbeiträge).
- Das Gleichgewichtsmodell löst unter diesen Vorgaben: Die CO₂- und Elektrizitätsabgaben werden zusammen mit der Rückverteilung (bspw. der Pro-Kopf-Pauschalen) simultan unter Berücksichtigung aller wirtschaftlichen Rückkoppelungen berechnet. Die Abgabehöhe wird also zwischen den einzelnen Rückverteilungsvarianten unterschiedlich sein, da je nach Rückverteilungsvariante unterschiedliche wirtschaftliche Reaktionen zu erwarten sind.

Dieses Vorgehen erlaubt einen „fairen“ Vergleich zwischen den Rückverteilungsvarianten.

³⁴ Der Nachteil der „nachgelagerten“ Berechnung der externen Kosten ist, dass keine „optimale“ CO₂- oder Energieabgabe unter Berücksichtigung der externen Effekte der Energieproduktion und des Energieverbrauchs berechnet werden kann. Dies ist für die vorliegende Analyse nicht relevant, da wir die CO₂- oder Energieabgabe auf Basis von vorgegebenen CO₂- und Stromzielen berechnen.

Abbildung 7-3: Iterative, simultane Lösung des Modells



Charakterisierung der Produktionssektoren

Die Abbildung 7-4 zeigt – sortiert nach der Wertschöpfung – einige wichtige Kennzahlen für die einzelnen Sektoren für das Benchmarkjahr 2008:

- *Wertschöpfung:* Zeigt die Wertschöpfung, bzw. das sektorale BIP. Mit 52 Mrd. CHF ist der Gross- und Detailhandel derjenige Sektor mit der grössten Wertschöpfung, gefolgt von den Binnensektoren Immobilienwesen und Unternehmensdienstleistungen.
- *Output:* Der Output entspricht dem Bruttoproduktionswert, umfasst also den gesamten Sektorenumsatz. Der Sektor mit dem grössten Output ist die Chemie gefolgt vom Gross- und Detailhandel.
- *Arbeitsanteil am Output:* Dieser Indikator zeigt, wie viel Arbeit pro Einheit Output eingesetzt wird. Eine hohe Arbeitsintensität weisen die Dienstleistungssektoren auf, wie bspw. Verwaltung oder Unternehmensdienstleistungen und Unterrichtswesen. Auch der Bausektor und mit ihm die Infrastruktursektoren weisen einen hohen Arbeitsanteil auf.
- *Kapitalanteil am Output:* Dieser Indikator zeigt, wie viel Kapital pro Einheit Output eingesetzt wird. Die höchste Kapitalintensität weist naturgemäss der Immobiliensektor auf. Aber auch das Unterrichts- und Gesundheitswesen zeigen relativ hohe Kapitalanteile.
- *Exporte:* Mit Abstand am meisten exportiert der Sektor Chemie (72.4 Mrd. CHF), gefolgt von den medizinisch, optischen Geräten und dem Maschinenbau.
- *Exportanteil am Output:* Dieser Indikator zeigt die Exportsensibilität bzw. Exportabhängigkeit des Sektors. Der exportsensibelste Sektor ist die Chemie, gefolgt von den medizinisch, optischen Geräten, der Luftfahrt und dem Maschinenbau.
- *Importe:* Auch bei den Importen liegt der Sektor Chemie mit 45 Mrd. CHF deutlich vor allen anderen Sektoren, wie Maschinenbau und Metallherzeugung.

- *Importanteil an der gesamten Inlandnachfrage (inkl. Vorleistungsnachfrage):* Dieser Indikator zeigt die Importsensibilität bzw. Importabhängigkeit des Sektors. Relativ importsensibel sind Metallerzeugung, Möbel/Schmuck und auch Chemie.
- *Fossiler Energieeinsatz:* Dieser Indikator misst die Energieintensität der fossilen Energieträger (Öl, Gas, Treibstoffe) und zeigt, wie viel TJ fossiler Energie in 1 Mio. CHF Output stecken.³⁵ Der Strassengüter- und personenverkehr braucht relativ viele fossile Energien. Bei den Industriesektoren benötigen insbesondere die Nichtmetalle sowie die Papierindustrie einen relativ hohen Einsatz an fossilen Energien.
- *Stromeinsatz:* Dieser Indikator misst die Stromintensität und zeigt, wie viel TJ Strom in 1 Mio. CHF Output stecken. Hier dominiert der Bahnpersonen- und -güterverkehr. Bei der Industrie ist vor allem die Papierindustrie relativ stromintensiv.
- *Gesamtenergieeinsatz:* Dieser Indikator misst die gesamte Energieintensität (ohne Vorleistungen) und zeigt, wie viel TJ Energie in 1 Mio. CHF Output stecken. Energieintensiv sind insbesondere alle Transportsektoren und die Papierindustrie.

Die Abbildung 7-4 zeigt auch, welche Sektoren dem EU ETS unterstellt wurden (mit der Abkürzung [ETS] bei der Sektorenbezeichnung). Es sind dies – neben dem hier nicht dargestellten Stromerzeugungs- bzw. Mineralverarbeitungssektor – folgende Sektoren: Chemie, Kunststoff, Nichtmetalle, Metalle, Papier, Luftverkehr sowie Steine und Erden.

³⁵ Der Luftverkehr ist der in Bezug auf fossile Energieträger energieintensivste Sektor. Hier ist allerdings zu beachten, dass zwischen dem Schweizer Output und der dem Luftverkehr angerechnete Verbrauch aufgrund des Fremdbetanken von Flugzeugen von nicht in der Schweiz stationierten Luftverkehrsunternehmen kein direkter Zusammenhang besteht. Daher haben wir bei der farblichen Darstellung den Luftverkehr nicht berücksichtigt.

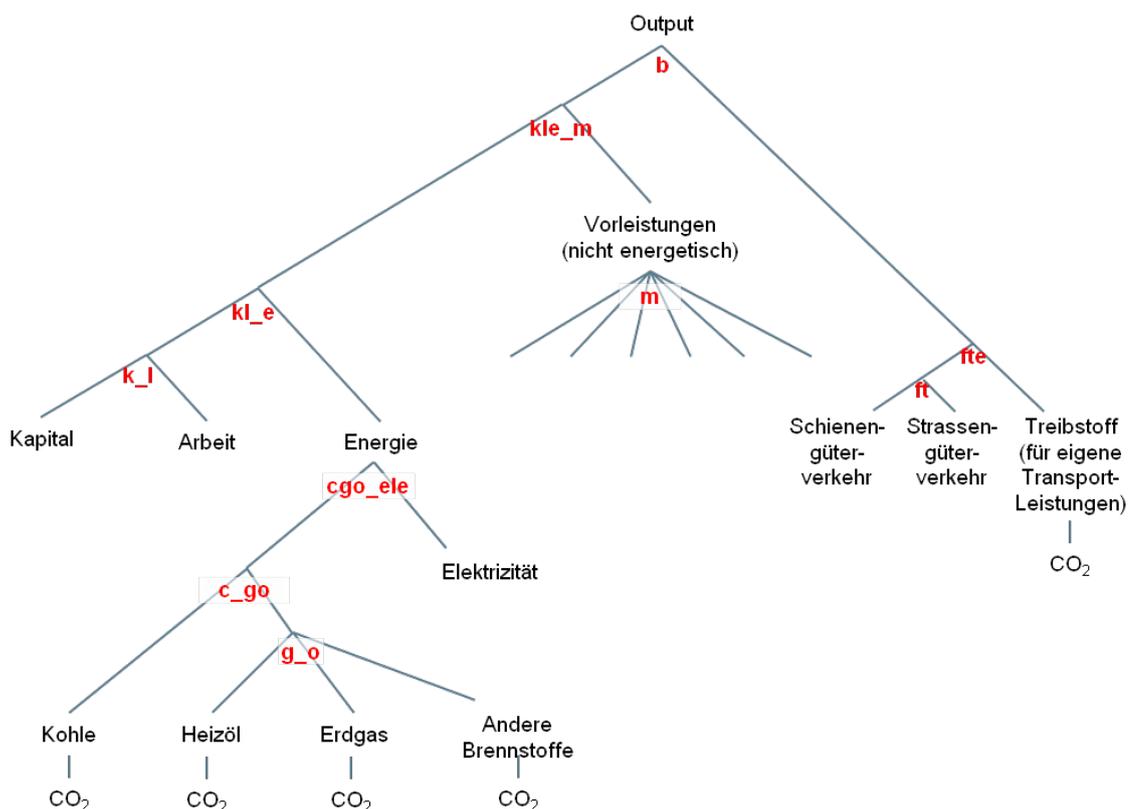
Abbildung 7-4: Die Sektoren im Überblick, Benchmarkjahr 2008 (exkl. Energiesektoren)

| | Wertschöpfung [Mrd. CHF] | Output [Mrd. CHF] | Arbeits- anteil am Output | Kapital- anteil am Output | Exporte [Mrd. CHF] | Export- anteil am Output | Importe [Mrd. CHF] | Import- anteil an der totalen heimischen Nachfrage | fossiler Energie- einsatz [TJ / Mio. CHF Output] | Strom- einsatz [TJ / Mio. CHF Output] | Gesamt- energie- einsatz [TJ/Mio. CHF Output] |
|---|-----------------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|--|---|---|--|
| Gross- und Detailhandel | 52.1 | 94.2 | 35% | 21% | 28.2 | 30% | 1.1 | 2% | 0.2 | 0.1 | 0.3 |
| Immobilienwesen, Vermietung | 47.3 | 67.3 | 5% | 66% | 0.3 | 0% | 0.0 | 0% | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Dienstleist. für Unternehmen | 38.0 | 74.3 | 43% | 8% | 2.0 | 3% | 0.2 | 0% | 0.1 | 0.1 | 0.2 |
| Kreditgewerbe | 36.8 | 75.1 | 32% | 17% | 24.3 | 32% | 5.4 | 10% | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| Gesundheits- und Sozialwesen | 32.6 | 52.7 | 35% | 27% | 1.5 | 3% | 0.1 | 0% | 0.2 | 0.1 | 0.3 |
| Baugewerbe | 24.2 | 60.3 | 35% | 5% | 0.1 | 0% | 0.2 | 0% | 0.2 | 0.0 | 0.2 |
| Unterrichtswesen | 22.1 | 29.8 | 42% | 32% | 0.5 | 2% | 0.0 | 0% | 0.4 | 0.1 | 0.5 |
| Chemische Industrie [ETS] | 19.3 | 113.8 | 8% | 9% | 72.4 | 64% | 45.0 | 52% | 0.2 | 0.1 | 0.3 |
| Versicherungsgewerbe | 16.5 | 50.7 | 13% | 20% | 16.4 | 32% | 11.4 | 25% | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Med. und optischen Geräte; Uhren | 14.3 | 50.9 | 17% | 12% | 29.9 | 59% | 9.8 | 32% | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| Übrige öffentliche Verwaltung | 14.2 | 21.5 | 48% | 18% | 0.0 | 0% | 0.0 | 0% | 0.2 | 0.1 | 0.4 |
| Maschinenbau | 12.0 | 57.0 | 16% | 6% | 29.7 | 52% | 19.1 | 41% | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| Nachrichtenübermittlung | 11.4 | 27.2 | 20% | 22% | 1.4 | 5% | 1.1 | 4% | 0.1 | 0.0 | 0.2 |
| Gastgewerbe | 10.3 | 29.6 | 30% | 5% | 5.8 | 20% | 5.6 | 19% | 0.4 | 0.3 | 0.7 |
| Herstellung von Metallerzeugnissen | 8.7 | 28.3 | 23% | 7% | 5.9 | 21% | 6.3 | 22% | 0.2 | 0.2 | 0.3 |
| Informatikdienste | 8.3 | 17.8 | 39% | 8% | 0.0 | 0% | 0.0 | 0% | 0.1 | 0.1 | 0.2 |
| Interessenvertretungen, Kultur, Sport | 7.0 | 21.4 | 21% | 12% | 2.2 | 10% | 2.1 | 10% | 0.1 | 0.1 | 0.2 |
| Handel, Reparatur Auto, Tankstellen | 6.6 | 11.5 | 46% | 12% | 0.1 | 1% | 0.0 | 0% | 0.3 | 0.2 | 0.5 |
| Nahrungs- und Genussmittel | 6.6 | 43.5 | 9% | 7% | 8.0 | 18% | 10.1 | 22% | 0.3 | 0.2 | 0.5 |
| Landwirtschaft | 5.7 | 18.3 | 12% | 19% | 0.1 | 1% | 4.0 | 18% | 0.5 | 0.2 | 0.7 |
| Verlags- und Druckgewerbe | 4.4 | 12.8 | 22% | 12% | 1.2 | 9% | 2.6 | 18% | 0.1 | 0.2 | 0.3 |
| Persönliche Dienstleistungen | 4.1 | 6.1 | 43% | 24% | 0.1 | 2% | 0.2 | 3% | 0.2 | 0.1 | 0.3 |
| Elektrische und Informatik-Geräten | 3.9 | 30.9 | 9% | 3% | 11.5 | 37% | 12.1 | 38% | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| Strasseninfrastruktur | 3.7 | 6.2 | 43% | 16% | 0.0 | 0% | 0.0 | 0% | 0.1 | 0.3 | 0.4 |
| Strassengüterverkehr | 3.3 | 9.7 | 27% | 7% | 1.0 | 11% | 0.5 | 6% | 1.7 | 0.1 | 1.8 |
| Be- und Verarbeitung von Holz | 3.1 | 11.3 | 19% | 8% | 1.0 | 9% | 2.2 | 18% | 0.2 | 0.3 | 0.4 |
| Gummi- und Kunststoffwaren [ETS] | 2.8 | 14.9 | 14% | 5% | 5.1 | 34% | 5.8 | 37% | 0.1 | 0.2 | 0.3 |
| Übrige Verkehr, Reisebüros | 2.7 | 18.1 | 12% | 3% | 2.0 | 11% | 1.6 | 9% | 0.2 | 0.1 | 0.2 |
| Radio-, Fernseh-, Nachrichtengeräte | 2.7 | 15.0 | 13% | 5% | 2.5 | 17% | 6.5 | 34% | 0.1 | 0.1 | 0.2 |
| Forschung und Entwicklung | 2.6 | 11.3 | 16% | 7% | 1.0 | 9% | 1.1 | 9% | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| Möbel, Schmuck, Spielwaren | 2.2 | 21.0 | 8% | 3% | 10.4 | 49% | 14.2 | 57% | 0.0 | 0.1 | 0.1 |
| Bahnpersonenverkehr | 2.1 | 5.0 | 32% | 9% | 0.4 | 7% | 0.2 | 5% | 0.0 | 1.5 | 1.5 |
| Prod. aus nichtmet. Mineralien [ETS] | 2.0 | 8.8 | 16% | 7% | 1.3 | 15% | 3.0 | 28% | 1.5 | 0.4 | 1.9 |
| Erzeugung, Bearbeitung von Metall [ETS] | 1.9 | 24.4 | 5% | 3% | 11.3 | 46% | 18.0 | 58% | 0.2 | 0.3 | 0.5 |
| Bahninfrastruktur | 1.9 | 3.7 | 40% | 11% | 0.0 | 1% | 0.0 | 1% | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| Restlicher OV Land | 1.8 | 3.5 | 40% | 11% | 0.3 | 10% | 0.2 | 5% | 1.4 | 0.7 | 2.2 |
| Abwasserreinigung, Abfallbeseitigung | 1.8 | 5.6 | 20% | 11% | 0.0 | 0% | 0.0 | 0% | 0.2 | 0.5 | 0.7 |
| Herstellung von sonstigen Fahrzeugen | 1.6 | 10.3 | 13% | 3% | 4.3 | 42% | 4.4 | 42% | 0.1 | 0.1 | 0.2 |
| Papier- und Kartongewerbe [ETS] | 1.5 | 8.5 | 14% | 3% | 2.6 | 30% | 3.5 | 37% | 0.9 | 0.7 | 1.6 |
| Luftverkehr [ETS] | 1.4 | 9.4 | 12% | 3% | 3.0 | 32% | 2.0 | 23% | 7.2 | 0.0 | 7.2 |
| Textilgewerbe | 0.9 | 6.2 | 9% | 7% | 2.1 | 34% | 3.5 | 46% | 0.2 | 0.2 | 0.4 |
| Bergbau, Steine und Erden [ETS] | 0.8 | 2.4 | 15% | 18% | 0.1 | 3% | 0.4 | 15% | 0.6 | 0.4 | 1.0 |
| Wasserversorgung | 0.7 | 1.5 | 13% | 36% | 0.0 | 0% | 0.0 | 0% | 0.0 | 0.9 | 0.9 |
| Luftfahrt Infrastruktur | 0.6 | 1.6 | 31% | 9% | 0.8 | 54% | 0.5 | 39% | 0.6 | 0.7 | 1.3 |
| Fahrzeugbau | 0.6 | 15.3 | 3% | 1% | 2.6 | 17% | 13.0 | 51% | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Bahngüterverkehr | 0.6 | 1.7 | 28% | 7% | 0.7 | 40% | 0.2 | 13% | 0.1 | 1.1 | 1.2 |
| Strassenpersonenverkehr | 0.5 | 1.2 | 36% | 10% | 0.2 | 20% | 0.2 | 14% | 1.8 | 0.1 | 1.9 |
| Recycling | 0.5 | 2.0 | 15% | 11% | 0.0 | 0% | 0.0 | 0% | 0.2 | 0.4 | 0.6 |
| Forstwirtschaft | 0.5 | 1.1 | 17% | 25% | 0.0 | 0% | 0.1 | 5% | 0.5 | 0.0 | 0.6 |
| Bekleidung und Pelzwaren | 0.4 | 7.2 | 4% | 1% | 1.9 | 26% | 5.9 | 52% | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Schiffsverkehr | 0.3 | 0.7 | 29% | 8% | 0.2 | 32% | 0.1 | 16% | 1.4 | 0.1 | 1.4 |
| Lederwaren und Schuhe | 0.1 | 3.1 | 3% | 1% | 0.9 | 29% | 2.7 | 55% | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| Fischerei, Fischzucht | 0.0 | 0.2 | 6% | 9% | 0.0 | 9% | 0.1 | 46% | 0.9 | 0.2 | 1.0 |
| Schiffahrt Infrastruktur | 0.0 | 0.0 | 31% | 9% | 0.0 | 22% | 0.0 | 34% | 0.1 | 0.0 | 0.1 |

Produktionsfunktion der Nicht-Energie-Sektoren

Die Produktion wird mit einer genesteten separablen CES-Funktion beschrieben: Die Wertschöpfung ergibt sich aus einem CES-Aggregat aus Kapital und Arbeit. Die nachfolgende Abbildung 7-5 zeigt die gewählte Produktionsfunktion.

Abbildung 7-5: Produktionsfunktion KL-Nestung



Die CO₂-Emissionen sind in fixen Proportionen (Leontief) gelinkt mit dem Verbrauch fossiler Energieträger, wobei die unterschiedliche CO₂-Intensität der verschiedenen Energieträger berücksichtigt wird. Die wesentlichen Kanäle zur Reduktion der CO₂-Emissionen sind: Fuel switching (also der Wechsel von einem CO₂-intensiven Energieträger zu einem weniger CO₂-intensiven Energieträger) und Energieeinsparung bzw. verbesserte Energieeffizienz im Verbrauch, dies betrifft sowohl den Endverbrauch bei den Haushalten als auch die Energievorleistungen in der Produktion.

Im Rahmen der Sensitivitätsanalyse wurde der Einfluss einer unterschiedlichen KLEM-Nestung untersucht. Die Abbildung 7-6 zeigt eine alternative Nestung, bei der Energie zuerst mit Kapital substituiert wird und danach das Aggregat aus Kapital und Energie mit Arbeit substituierbar ist. Abbildung 7-7 zeigt die Nestung, bei der Energie zuerst mit Arbeit substituiert wird und dann das Aggregat aus Arbeit und Energie mit Kapital substituiert ist.

Abbildung 7-6: Produktionsfunktion KE-Nestung
(alternative Nestung für Sensitivitätsanalyse)

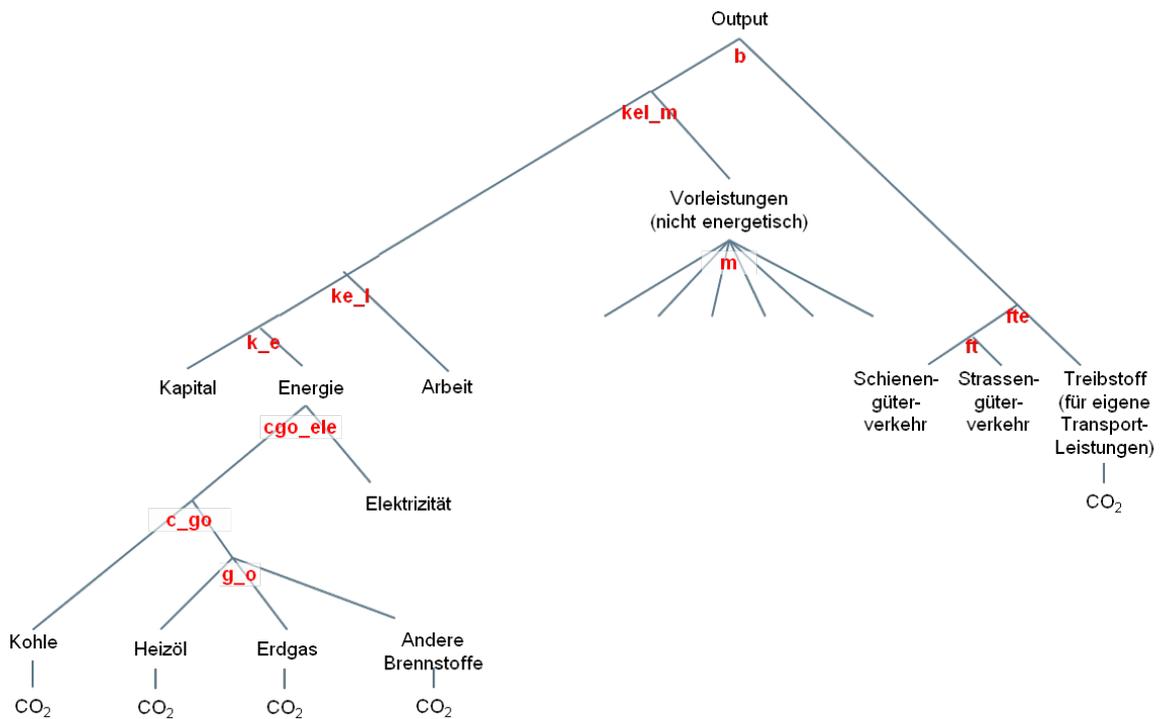
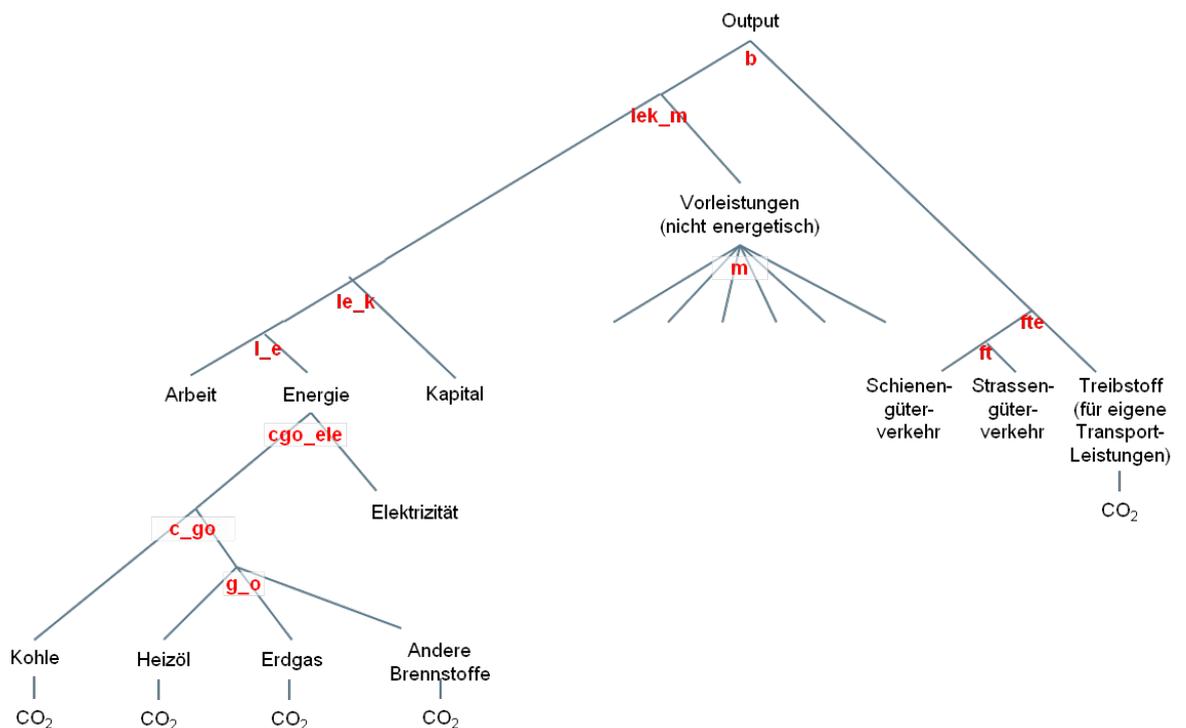


Abbildung 7-7: Produktionsfunktion LE-Nestung
(alternative Nestung für Sensitivitätsanalyse)



Die nachfolgende Abbildung 7-8 zeigt die aktuell von Mohler und Müller (2012) für die Schweiz geschätzten KLEM-Elastizitäten für die drei verschiedenen Nestungen und 12 Industriesektoren.

Abbildung 7-8: KLEM-Elastizitäten gemäss Mohler, Müller (2012)

| Nestung | KL | | | KE | | | LE | | |
|--|------|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|
| | | | | | | | | | |
| Sektor | k_l | kl_e | kle_m | k_e | ke_l | kel_m | l_e | le_k | lek_m |
| Food products and beverages | 0.51 | 0.58 | 0.52 | 0.54 | 0.53 | 0.52 | 0.63 | 0.45 | 0.53 |
| Textiles, textile products, leather and footwear | 0.57 | 0.58 | 0.45 | 0.50 | 0.61 | 0.46 | 0.62 | 0.52 | 0.45 |
| Wood and products of wood and cork | 0.48 | 0.50 | 0.50 | 0.43 | 0.51 | 0.50 | 0.50 | 0.49 | 0.50 |
| Pulp, paper, paper products, printing and publishing | 0.54 | 0.50 | 0.49 | 0.22 | 0.56 | 0.49 | 0.65 | 0.49 | 0.49 |
| Chemicals and chemical products | 0.48 | 0.51 | 0.49 | 0.40 | 0.58 | 0.49 | 0.58 | 0.55 | 0.49 |
| Rubber and plastic products | 0.57 | 0.51 | 0.47 | 0.52 | 0.58 | 0.47 | 0.59 | 0.52 | 0.47 |
| Other non-metallic mineral products | 0.51 | 0.50 | 0.52 | 0.34 | 0.57 | 0.52 | 0.60 | 0.43 | 0.52 |
| Basic metals and fabricated metal products | 0.50 | 0.52 | 0.49 | 0.42 | 0.55 | 0.49 | 0.54 | 0.46 | 0.49 |
| Machinery and equipment | 0.57 | 0.48 | 0.47 | 0.31 | 0.58 | 0.47 | 0.67 | 0.49 | 0.47 |
| Electrical and optical equipment | 0.62 | 0.44 | 0.48 | 0.35 | 0.60 | 0.47 | 0.66 | 0.50 | 0.48 |
| Transport equipment | 0.57 | 0.52 | 0.47 | 0.53 | 0.58 | 0.47 | 0.56 | 0.53 | 0.47 |
| Furniture, other manufacturing and recycling | 0.53 | 0.50 | 0.49 | 0.49 | 0.52 | 0.49 | 0.52 | 0.52 | 0.49 |

*) Industries according to NOGA 2002 industrial classification of Switzerland, 2-digit (Quelle: Bundesamt für Statistik)

Quelle: Mohler Lukas, Müller Daniel (2012), Substitution Elasticities in Swiss Manufacturing. February 2012, Table 1 and 11.

Das vorliegende Modell unterscheidet mehr Sektoren und ist ein gesamtwirtschaftliches Modell, d.h. auch die Dienstleistungssektoren werden erfasst. Wir haben die KLEM-Elastizitäten gemäss Mohler und Müller (2012) unseren Sektoren zugeordnet. Für Sektoren, bei denen keine Informationen vorlagen, wurde eine Elastizität von 0.5 gewählt. Die nachfolgenden beiden Abbildungen zeigen die gewählten Elastizitäten für die drei verschiedenen Nestungen von Kapital, Arbeit, Energie und Vorleistungen.

Abbildung 7-9: Verwendete KLEM-Elastizitäten im Modell (Landwirtschaft, Industrie, Bau)

| Sektor | k _l | k _{l_e} | k _{l_e_m} | k _e | k _{e_l} | k _{e_l_m} | l _e | l _{e_k} | l _{e_k_m} |
|-----------------------------------|----------------|------------------|--------------------|----------------|------------------|--------------------|----------------|------------------|--------------------|
| Landwirtschaft | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Forstwirtschaft | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Fischerei | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Bergbau | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Nahrung, Getränke, Tabak | 0.57 | 0.58 | 0.45 | 0.50 | 0.61 | 0.46 | 0.62 | 0.52 | 0.45 |
| Textil | 0.57 | 0.58 | 0.45 | 0.50 | 0.61 | 0.46 | 0.62 | 0.52 | 0.45 |
| Bekleidung | 0.57 | 0.58 | 0.45 | 0.50 | 0.61 | 0.46 | 0.62 | 0.52 | 0.45 |
| Leder | 0.57 | 0.58 | 0.45 | 0.50 | 0.61 | 0.46 | 0.62 | 0.52 | 0.45 |
| Holz | 0.48 | 0.50 | 0.50 | 0.43 | 0.51 | 0.50 | 0.50 | 0.49 | 0.50 |
| Papier | 0.54 | 0.50 | 0.49 | 0.22 | 0.56 | 0.49 | 0.65 | 0.49 | 0.49 |
| Druck | 0.54 | 0.50 | 0.49 | 0.22 | 0.56 | 0.49 | 0.65 | 0.49 | 0.49 |
| Mineralölverarbeitung | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Brennstoffe | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Chemie | 0.48 | 0.51 | 0.49 | 0.40 | 0.58 | 0.49 | 0.58 | 0.55 | 0.49 |
| Kunststoff | 0.57 | 0.51 | 0.47 | 0.52 | 0.58 | 0.47 | 0.59 | 0.52 | 0.47 |
| Glas, Keramik | 0.51 | 0.50 | 0.52 | 0.34 | 0.57 | 0.52 | 0.60 | 0.43 | 0.52 |
| Metallerzeugung | 0.50 | 0.52 | 0.49 | 0.42 | 0.55 | 0.49 | 0.54 | 0.46 | 0.49 |
| Metallbearbeitung | 0.50 | 0.52 | 0.49 | 0.42 | 0.55 | 0.49 | 0.54 | 0.46 | 0.49 |
| Maschinenbau | 0.57 | 0.48 | 0.47 | 0.31 | 0.58 | 0.47 | 0.67 | 0.49 | 0.47 |
| Computer-, Bürogeräte | 0.62 | 0.44 | 0.48 | 0.35 | 0.60 | 0.47 | 0.66 | 0.50 | 0.48 |
| Radio-, TV-, Kommunikationsgeräte | 0.62 | 0.44 | 0.48 | 0.35 | 0.60 | 0.47 | 0.66 | 0.50 | 0.48 |
| Medizinaltechnik, Optik, Uhren | 0.62 | 0.44 | 0.48 | 0.35 | 0.60 | 0.47 | 0.66 | 0.50 | 0.48 |
| Motorfahrzeugbau | 0.57 | 0.52 | 0.47 | 0.53 | 0.58 | 0.47 | 0.56 | 0.53 | 0.47 |
| Sonstiger Fahrzeugbau | 0.57 | 0.52 | 0.47 | 0.53 | 0.58 | 0.47 | 0.56 | 0.53 | 0.47 |
| Möbelindustrie | 0.53 | 0.50 | 0.49 | 0.49 | 0.52 | 0.49 | 0.52 | 0.52 | 0.49 |
| Herstellung sonstiger Waren | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Elektrizitätsverteilung | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Fernwärmeversorgung | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Gasversorgung | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Wasserversorgung | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Hoch- und Tiefbau | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |

Abbildung 7-10: Verwendete KLEM-Elastizitäten im Modell (Dienstleistungen)

| Sektor | k_l | kl_e | kle_m | k_e | ke_l | kel_m | l_e | le_k | lek_m |
|-------------------------------------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|
| Handel, Reparatur Motorfahrzeuge | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Gross- und Detailhandel | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Beherberung und Gastronomie | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Schienenpersonentransport | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Schienengütertransport | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Schieneninfrastruktur | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Restlicher öffentlicher Landverkehr | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Taxi und weiterer Landverkehr | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Strassengütertransport | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Rohrleitungen | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Schifffahrt | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Luftfahrt | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Schiffahrtsinfrastruktur | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Luftverkehrsinfrastruktur | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Weitere Verkehrsdienstleistungen | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Post und Telekommunikation | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Banken | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Versicherungen | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Grundstücks- und Wohnungswesen | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Vermietung beweglicher Sachen | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Informationsdienstleistungen | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Forschung und Entwicklung | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Strasseninfrastruktur | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Öffentliche Verwaltung | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Bildung | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Gesundheitswesen | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Entsorgung | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Unterhaltung, Sport und Kultur | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Haushaldienstleistungen, weitere DL | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |

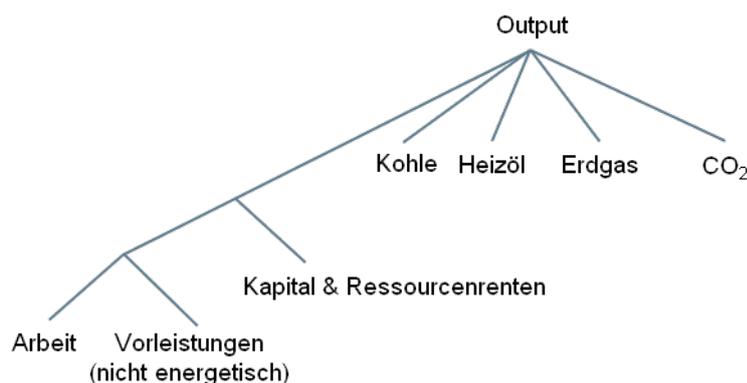
Elektrizitätserzeugungstechnologien

Im Elektrizitätsproduktionsbereich wurde das Modell in folgende Sektoren desaggregiert:

- Laufwasserkraftwerke
- Speicherkraftwerke
- Kernkraftwerke
- Gasbefeuerte Kraftwerke (Gas Kombikraftwerke, WKK)
- Rest (KVA, fossile Kraftwerke)
- Biomasse
- Wind
- Photovoltaik
- Geothermie

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Nestung der Elektrizitätserzeugungstechnologien.

Abbildung 7-11: Nestung der Elektrizitätserzeugungstechnologien



Der Elektrizitätssektor wurde auf das von Prognos (2012) berechnete Szenario „Weiter wie bisher“ und die Stromangebotsvariante C (fossil zentrale Produktion) kalibriert. Für die Kalibrierung des Benchmarkjahres (2008) und für die Vorwärtskalibrierung wurden die Kostenanteile der einzelnen Stromerzeugungstechnologien gemäss Prognos (2012) als gegeben unterstellt. Die Abbildung 7-13 zeigt die unterstellten Kostenanteile und Abbildung 7-12 zeigt die Stromgestehungskosten für Neubauten im jeweiligen Jahr für die einzelnen Technologien.

Abbildung 7-12: Vorgabe der Kostenanteile für die Kalibrierung 2008 und die Vorwärtskalibrierung für die Jahre 2020, 2035 2050³⁶

| Kostenanteile der einzelnen Technologien: Stromerzeugungsvariante C | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2008 | 2020 | 2035 | 2050 |
| Laufwasserkraftwerke | 24.0% | 20.5% | 12.6% | 11.7% |
| Speicherkraftwerke | 38.0% | 35.1% | 21.7% | 20.2% |
| Kernkraftwerke | 34.2% | 20.8% | 0.0% | 0.0% |
| Gasbefeuerte Kraftwerke (Gas Kombikraftwerke, WKK) | 3.2% | 12.2% | 51.9% | 50.2% |
| Photovoltaik | 0.3% | 1.8% | 4.5% | 8.2% |
| Biomasse | 0.1% | 8.8% | 7.2% | 6.8% |
| Wind | 0.1% | 0.7% | 1.7% | 2.5% |
| Geothermie | 0.0% | 0.2% | 0.5% | 0.5% |
| Total | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% |

Abbildung 7-13: Stromgestehungskosten für Zubauten im entsprechenden Jahr³⁷

| | 2010 | 2020 | 2030 | 2040 | 2050 |
|--|------|------|------|------|------|
| + Kapitalkosten Rp. pro kWhel | | | | | |
| Speicherwasserkraft | 8.1 | 9.8 | 10.5 | 9.9 | 10.1 |
| Laufwasserkraft | 4.3 | 4.7 | 5.0 | 5.0 | 5.2 |
| Kernkraftwerke | 2.3 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 |
| GuD | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| Erneuerbare WKK: Biomasse gross (2 MW) | 13.8 | 13.0 | 12.7 | 12.4 | 12.4 |
| Photovoltaik | 24.3 | 11.3 | 9.5 | 8.4 | 7.7 |
| Wind | 12.8 | 10.8 | 8.6 | 7.6 | 6.4 |
| Geothermie | 7.9 | 6.7 | 6.0 | 5.5 | 5.0 |
| + Betriebskosten Rp. pro kWhel | | | | | |
| Speicherwasserkraft | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Laufwasserkraft | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.4 |
| Kernkraftwerke | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 |
| GuD | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| Erneuerbare WKK: Biomasse gross (2 MW) | 11.1 | 10.5 | 9.9 | 9.3 | 8.9 |
| Photovoltaik | 7.4 | 5.1 | 3.5 | 2.7 | 2.2 |
| Wind | 11.3 | 9.3 | 7.1 | 6.3 | 5.5 |
| Geothermie | 4.4 | 3.9 | 3.8 | 3.7 | 3.6 |
| + Energiekosten Rp./kWhel | | | | | |
| Speicherwasserkraft | - | - | - | - | - |
| Laufwasserkraft | - | - | - | - | - |
| Kernkraftwerke | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.7 |
| GuD | 7.9 | 11.8 | 12.6 | 12.8 | 12.5 |
| Erneuerbare WKK: Biomasse gross (2 MW) | - | - | - | - | - |
| Photovoltaik | - | - | - | - | - |
| Wind | - | - | - | - | - |
| Geothermie | - | - | - | - | - |
| = Total Stromgestehungskosten Rp./kWhel | | | | | |
| Speicherwasserkraft | 8.9 | 10.8 | 11.5 | 10.9 | 11.1 |
| Laufwasserkraft | 5.5 | 5.9 | 6.3 | 6.4 | 6.6 |
| Kernkraftwerke | 6.2 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 |
| GuD | 9.1 | 13.0 | 13.8 | 14.0 | 13.7 |
| Erneuerbare WKK: Biomasse gross (2 MW) | 24.9 | 23.4 | 22.5 | 21.8 | 21.2 |
| Photovoltaik | 31.7 | 16.4 | 13.0 | 11.1 | 9.9 |
| Wind | 24.1 | 20.1 | 15.7 | 13.9 | 12.0 |
| Geothermie | 12.3 | 10.5 | 9.8 | 9.2 | 8.6 |

Anmerkung: Alle Angaben ohne Einrechnung von zusätzlichen Netz-, Regelenergie und weiteren Systemkosten.

³⁶ Quelle: Prognos (2012).

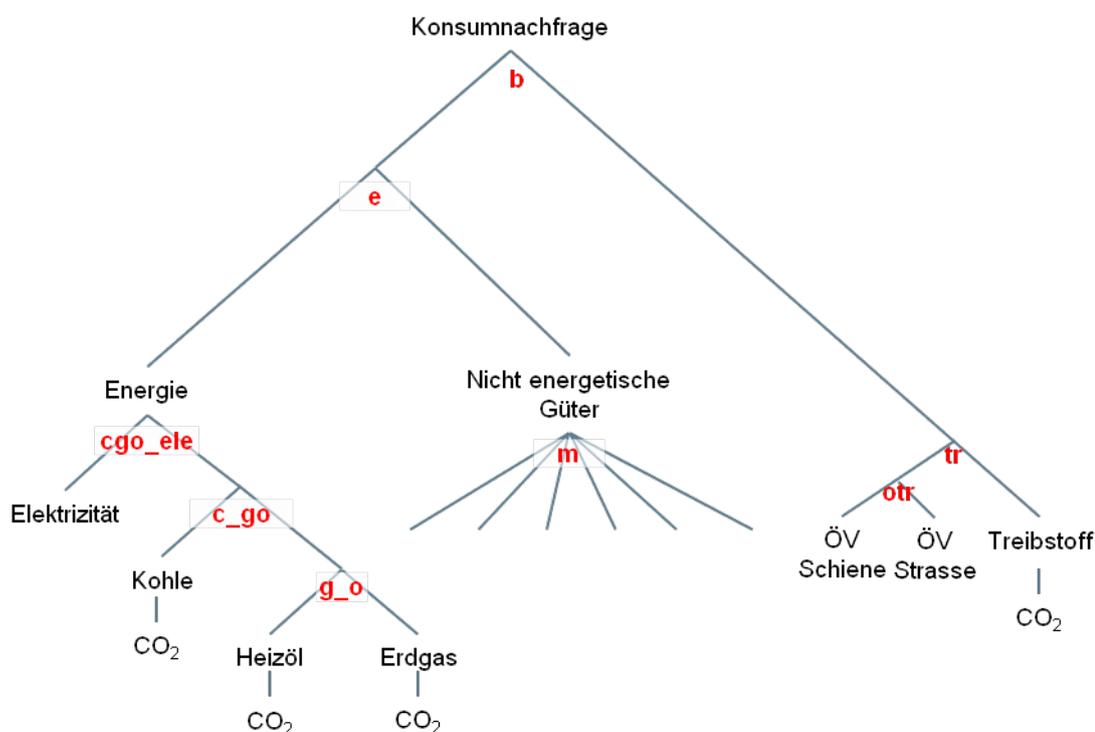
³⁷ Quelle: Prognos (2012).

Nutzenfunktion der Haushalte

Auf der Haushaltseite, werden verschiedene Haushaltsgruppen gebildet, die sich in Bezug auf Lebensstandard, Kinder und Alter unterscheiden. Die Haushalte sind ausgestattet mit Arbeit und Kapital.³⁸ Der Faktor Arbeit ist zwischen den Wirtschaftssektoren mobil. Die Haushalte maximieren ihren Nutzen aus dem Konsum, welcher sich nachfrageseitig mittels konstanter Substitutionselastizitäten³⁹ zusammensetzt, aus dem Konsum von Transportleistungen, den Nicht-Energie-Gütern und den restlichen Energiegütern (Elektrizität und die für die Wärmeproduktion benötigten Brennstoffen).

Die nachfolgende Abbildung 7-10 zeigt die unterstellte Nutzenfunktion der Haushalte.

Abbildung 7-14: Nutzenfunktion Haushalte



Die nachfolgende Abbildung fasst die im Modell enthaltenen Substitutionselastizitäten zusammen. Der Einfluss veränderter Elastizitäten auf die wichtigsten Resultate wird im Rahmen der Sensitivitätsanalyse untersucht.

³⁸ Damit für die Schweiz Verteilungseffekte berechnet werden können, wurden die Gesamteffekte des repräsentativen Haushalts auf bis zu 15 Haushaltstypen aufgeteilt. Insgesamt wurden vier verschiedene Disaggregationen durchgeführt und berechnet (vgl. Kapitel 8). Die nicht zuweisbaren Kapitaleinkommen wurden einem speziellen Haushalt – dem sog. „Kapitalisten“ – zugewiesen.

³⁹ CES-Funktion, CES = Constant Elasticity of Substitution.

Abbildung 7-15: Substitutionselastizitäten

| Substitutionselastizitäten | Bezeichnung | Elastizität |
|---|--------------------|--------------------|
| Nicht energetische Güter | | |
| zwischen nicht energetischen Vorleistungen in der Produktionsfunktion | m | 0.25 |
| zwischen nicht energetischen Konsumgütern in der Nutzenfunktion | m | 0.5 |
| Energie | | |
| zwischen Heizöl und Erdgas | g_o | 0.75 |
| zwischen Kohle und dem Aggregat aus Heizöl/Erdgas | c_go | 0.15 |
| zwischen Elektrizität und dem Aggregat aus Heizöl/Erdgas/Kohle | cgo_ele | 0.5 |
| Transport | | |
| zwischen nicht energetischen Gütern und Transportleistungen | b | 0.1 |
| zwischen ÖV Schiene und ÖV Strasse | otr | 1.2 |
| zwischen Treibstoff (priv. Transport) und dem ÖV-Aggregat | tr | 1.5 |
| zwischen ÖV Schiene und ÖV Strasse | otr | 1.2 |
| zwischen Treibstoff (priv. Transport) und dem ÖV-Aggregat | tr | 1.5 |
| zwischen Schienengüterverkehr und Strassenverkehr (Fremdleistung) | ft | 1.2 |
| zwischen Treibstoff (eigener Strassentransport) und dem Aggregat aus Schienengüterverkehr und Strassenverkehr (Fremdleistungen) | fte | 1.5 |

Disaggregation der Haushalte

Die Haushalte werden in verschiedene Haushaltsgruppen unterteilt (vgl. Kapitel 8). Die Haushalte haben ein flexibles Arbeitsangebot (Labor-Leisure-Choice). Die unterstellten Arbeitsangebotselastizitäten sind in der folgenden Abbildung dokumentiert:

Abbildung 7-16: Arbeitsangebotselastizitäten

| Einteilung nach Lebensstandard, Erwerbsstatus, Kinder | | Einteilung nach Lebensstandard | | Einteilung nach Erwerbsstatus, Lebensstandard | | Einteilung nach Lebensstandard und Raumtypologie | |
|---|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|---|----------------------------|--|----------------------------|
| Haushaltsgruppe | Arbeitsangebotselastizität | Haushaltsgruppe | Arbeitsangebotselastizität | Haushaltsgruppe | Arbeitsangebotselastizität | Haushaltsgruppe | Arbeitsangebotselastizität |
| NoKids1 | 0.43 | Eink01 | 0.52 | EH1 | 0.35 | Kern1 | 0.44 |
| NoKids2 | 0.23 | Eink02 | 0.31 | EH2 | 0.22 | Kern2 | 0.24 |
| NoKids3 | 0.17 | Eink03 | 0.24 | EH3 | 0.19 | Kern3 | 0.18 |
| NoKids4 | 0.12 | Eink04 | 0.20 | EH4 | 0.16 | Kern4 | 0.13 |
| NoKids5 | 0.07 | Eink05 | 0.17 | EH5 | 0.15 | Kern5 | 0.07 |
| Kids1 | 0.24 | Eink06 | 0.15 | EH6 | 0.13 | Agglo1 | 0.39 |
| Kids2 | 0.15 | Eink07 | 0.13 | EH7 | 0.11 | Agglo2 | 0.22 |
| Kids3 | 0.11 | Eink08 | 0.11 | EH8 | 0.10 | Agglo3 | 0.16 |
| Kids4 | 0.08 | Eink09 | 0.09 | EH9 | 0.08 | Agglo4 | 0.12 |
| Kids5 | 0.04 | Eink10 | 0.05 | EH10 | 0.04 | Agglo5 | 0.06 |
| Rentner1 | 0.57 | | | RH1 | 0.66 | Peri1 | 0.36 |
| Rentner2 | 0.33 | | | RH2 | 0.39 | Peri2 | 0.19 |
| Rentner3 | 0.22 | | | RH3 | 0.25 | Peri3 | 0.15 |
| Rentner4 | 0.17 | | | RH4 | 0.12 | Peri4 | 0.11 |
| Rentner5 | 0.07 | | | | | Peri5 | 0.06 |

Quelle: Evers M., De Mooij R., Van Vuuren D. (2008); Gerfin M. (1993)

Aussenhandel

Der Aussenhandel wird mit dem sogenannten Armingtonansatz modelliert (Armington 1969). Heimisch produzierte und importierte Güter sind dabei unvollständige Substitute.

Abbildung 7-17: Exporte (Transformationselastizität) und Importe (Armingtonsubstitutionselastizität)



| Primärer und sekundäre Sektoren | Armington-Elastizität [esub_dm] | Transformations-Elastizität [etrn] | Tertiäre Sektoren | Armington-Elastizität [esub_dm] | Transformations-Elastizität [etrn] |
|---|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Landwirtschaft | 0.8 | 1.6 | Handel, Reparatur Auto, Tankstellen | 0.5 | 0.4 |
| Forstwirtschaft | 0.8 | 1.6 | Gross- und Detailhandel | 0.5 | 0.4 |
| Fischerei, Fischzucht | 0.8 | 1.6 | Gastgewerbe | 0.5 | 0.4 |
| Bergbau, Steine und Erden [ETS] | 4.0 | 2.0 | Bahnpersonenverkehr | 1.0 | 0.4 |
| Rohöl [ETS] | 4.0 | 2.0 | Bahngüterverkehr | 1.0 | 0.4 |
| Nahrungs- und Genussmittel | 0.8 | 0.8 | Bahninfrastruktur | 1.0 | 0.4 |
| Textilgewerbe | 1.2 | 1.8 | Restlicher ÖV Land | 1.0 | 0.4 |
| Bekleidung und Pelzwaren | 1.2 | 1.8 | Strassenpersonenverkehr | 1.0 | 0.4 |
| Lederwaren und Schuhe | 1.2 | 1.8 | Strassengüterverkehr | 1.0 | 0.4 |
| Be- und Verarbeitung von Holz | 1.2 | 1.8 | Rohrfernleitungen | 1.0 | 0.4 |
| Papier- und Kartongewerbe [ETS] | 0.9 | 1.2 | Schiffsverkehr | 1.0 | 0.4 |
| Verlags- und Druckgewerbe | 1.2 | 1.8 | Luftverkehr [ETS] | 0.5 | 0.4 |
| Rohöl [ETS] | 4.0 | 2.0 | Schiffahrt Infrastruktur | 1.0 | 0.4 |
| Treibstoffe | 4.0 | 2.0 | Luftfahrt Infrastruktur | 1.0 | 0.4 |
| Heizöl | 4.0 | 2.0 | Übrige Verkehr, Reisebüros | 1.0 | 0.4 |
| Andere fossile Energieträger | 4.0 | 2.0 | Nachrichtenübermittlung | 1.0 | 0.4 |
| Herstellung von nuklearem Brennstoff | 4.0 | 2.0 | Kreditgewerbe | 0.5 | 0.8 |
| Chemische Industrie [ETS] | 0.9 | 1.2 | Versicherungsgewerbe | 0.5 | 0.8 |
| Gummi- und Kunststoffwaren [ETS] | 2.0 | 1.5 | Immobilienwesen, Vermietung | 0.5 | 0.4 |
| Prod. aus nichtmet. Mineralien [ETS] | 0.9 | 1.2 | Dienstleist. für Unternehmen | 0.5 | 0.4 |
| Erzeugung, Bearbeitung von Metall [ETS] | 0.9 | 1.2 | Informatikdienste | 0.5 | 0.8 |
| Herstellung von Metallerzeugnissen | 2.0 | 2.0 | Forschung und Entwicklung | 0.5 | 0.4 |
| Maschinenbau | 2.0 | 2.0 | Strasseninfrastruktur | 0.5 | 0.4 |
| Elektrische und Informatik-Geräte | 2.0 | 2.0 | Übrige öffentliche Verwaltung | 0.5 | 0.4 |
| Radio-, Fernseh-, Nachrichtengeräte | 2.0 | 2.0 | Unterrichtswesen | 0.5 | 0.4 |
| Med. und optischen Geräte; Uhren | 2.0 | 2.0 | Gesundheits- und Sozialwesen | 0.5 | 0.4 |
| Fahrzeugbau | 2.0 | 2.0 | Fernwärmeerzeugung in KVA | 0.5 | 0.4 |
| Herstellung von sonstigen Fahrzeugen | 2.0 | 2.0 | Abwasserreinigung, Abfallbeseitigung | 0.5 | 0.4 |
| Möbel, Schmuck, Spielwaren | 1.2 | 1.8 | Interessenvertretungen, Kultur, Sport | 0.5 | 0.4 |
| Recycling | 2.0 | 2.0 | Persönliche Dienstleistungen | 0.5 | 0.4 |
| Elektrizitätsversorgung | 4.0 | 2.0 | | | |
| Fernwärmeversorgung | 2.0 | 2.0 | | | |
| Gasversorgung | 4.0 | 2.0 | | | |
| Wasserversorgung | 2.0 | 2.0 | | | |
| Baugewerbe | 1.2 | 1.8 | | | |

Quellen: Dimaranan, B.V., McDougall, R.A. (2002); Saito M. (2004); Welsch H. (2008).

Staat

Es wird unterstellt, dass der Staat seine Leistungen unabhängig von der unterstellten Klima- und Energiepolitik erbringen muss. Dies bedeutet, dass der Staat für alle berechneten Szenarien dieselben Einnahmen generieren muss, wie in der Referenzentwicklung „Weiter wie bisher“ („equal yield“).

ETS – Emission Trading Scheme

In der vorliegenden Studie wird davon ausgegangen, dass sich die Schweiz dem EU ETS anschliesst. Die Sektoren im EU ETS (vgl. dazu die Abbildung 7-4) können Emissionsrechte frei handeln (die Annahmen zu den exogen vorgegebenen EU-ETS-Preisen sind der Abbildung 2-3 zu entnehmen).

CO₂-Abgabe

Für die Schweiz wird eine Lenkungsabgabe nach Massgabe der CO₂-Emissionen erfasst: Die CO₂-Abgabe wird auf Brenn- und Treibstoffen in allen Sektoren, die nicht dem EU ETS angehören, erhoben.

Elektrizitätsabgabe mit Ausnahmeregelung

Auf der Stromseite wird eine Elektrizitätsabgabe nach Massgabe des Stromverbrauchs erfasst. Das Gleichgewichtsmodell wurde so aufgesetzt, dass einzelne Sektoren von der Elektrizitätsabgabe befreit werden können. Da die Ausnahmeregelung noch nicht definiert ist, haben wir für die vorliegende Arbeit die EU-ETS-Sektoren von der Elektrizitätsabgabe befreit.

Weitere Massnahmen

Die bereits implementierten Massnahmen wurden über Energieeffizienzfortschritte erfasst, welche aus den Vorgaben zur Referenzentwicklung („Weiter wie bisher“) abgeleitet werden.

Nicht implementiert sind Stromrappen (zur Förderung der Stromeffizienz) und der Zuschlag auf Stromnetztarifen (zur Förderung des Stroms aus Erneuerbaren). Auch weitere Förderinstrumente (Gebäudeprogramm) wurden modellmässig nicht explizit erfasst. Die von Prognos (2012) übernommene Referenzentwicklung beinhaltet diese Instrumente aber, so dass bei der Kalibrierung auf die Referenzentwicklung diese Wirkungen implizit erfasst werden.

7.3 Daten

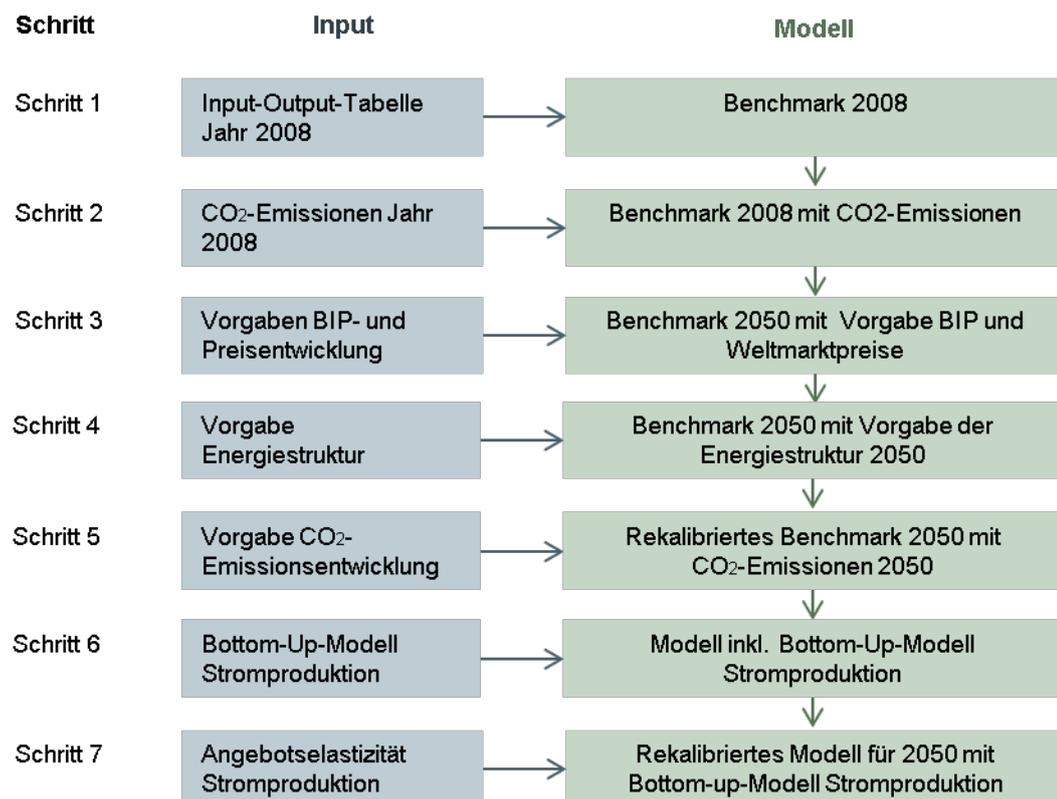
Die ökonomischen und energetischen Grundlagendaten stammen aus der Schweizer Input-Output-Tabelle 2008. Die Rahmenentwicklung (vgl. Abbildung 2-3) wurden von Prognos (2012) übernommen.

7.4 Kalibrierung

Schrittweise Kalibrierung auf das Referenzszenario

Die nachfolgende Abbildung zeigt, wie auf das Referenzszenario WWB schrittweise kalibriert wurde.

Abbildung 7-18: Schrittweise Kalibrierung auf das Referenzszenario



8 Anhang B: Detailresultate der Haushaltbudgetbefragung

8.1 Einleitung

Disaggregation der Haushalte zur Erfassung der Verteilungswirkungen

Eine ökologische Steuerreform hat durch die Verlagerung der Steuerbelastungen Auswirkungen auf die Wirtschaft und die gesamte Wohlfahrt. Wichtig – und für die politische Beurteilung zentral – sind die Verteilungseffekte einer ökologischen Steuerreform: Also der Frage, welche Haushalte wie stark belastet bzw. entlastet werden. Dazu wird der repräsentative Haushalt in verschiedene Einteilungen unterteilt.

Damit wir die Verteilungswirkungen einer ökologischen Steuerreform für verschiedene verteilungsrelevante Aspekte berechnen können, wird der repräsentative Haushalt nach verschiedenen Kriterien eingeteilt. Insgesamt werden vier verschiedene Einteilungen berechnet. Dabei wird der repräsentative Haushalt nach folgenden Kriterien eingeteilt:

- **Lebensstandard** (vgl. Kapitel 8.2)
 - 10 Haushalte nach Lebensstandard (Dezile)
- **Lebensstandard und Erwerbsstatus** (vgl. Kapitel 8.3)
 - 10 erwerbstätige Haushalte, unterteilt nach Lebensstandard (Dezile)
 - 4 Rentnerhaushalte, unterteilt nach Lebensstandard (Quartile)
- **Lebensstandard, Erwerbsstatus und Kinder** (vgl. Kapitel 8.4)
 - 5 nach Lebensstandard unterteilte erwerbstätige Haushalte ohne Kinder
 - 5 nach Lebensstandard unterteilte erwerbstätige Haushalte mit Kindern
 - 5 nach Lebensstandard unterteilte Rentnerhaushalte
- **Lebensstandard und Raumtypologie** (vgl. Kapitel 8.5)
 - 5 nach Lebensstandard unterteilte Haushalte in Kernstädten
 - 5 nach Lebensstandard unterteilte Haushalte in Agglomerationen
 - 5 nach Lebensstandard unterteilte Haushalte in peripheren bzw. ländlichen Gebieten

Die erste Einteilung nach Lebensstandard zeigt wie sich die ökologische Steuerreform auf „reiche“ bzw. „arme“ Haushalte auswirkt. Bei der Einteilung nach Lebensstandard und Erwerbsstatus werden die erwerbstätigen Haushalte und die Rentnerhaushalte getrennt betrachtet. Es können somit insbesondere die Verteilungseffekte zwischen den erwerbstätigen und Rentnerhaushalten analysiert werden. Die Einteilung nach Lebensstandard, Erwerbsstatus und Kinder zeigt, wie die Familienhaushalte im Vergleich zu kinderlosen Haushalten durch die ökologische Steuerreform betroffen sind. Mit der Einteilung nach Lebensstandard und Raumtypologie kann untersucht werden, ob bspw. Haushalte in ländlichen Räumen stärker von einer ökologischen Steuerreform betroffen sind als Haushalte in städtischen Gebieten.

Haushaltbudgeterhebung (HABE) zeigt Einnahmen- und Ausgabenstruktur

Mit Hilfe der Haushaltbudgeterhebung (HABE) können die Haushalte nach den obigen Kriterien eingeteilt und deren Einnahmen- und Ausgabenstrukturen erfasst werden. Für die Auswertung haben wir einen vom Bundesamt für Statistik zur Verfügung gestellten gepoolten Datensatz der HABE 2007, 2008 und 2009 verwendet.⁴⁰

In den nachfolgenden Grafiken und Tabellen werden die aus der HABE ausgewerteten Einnahmen- und Ausgabenstrukturen für die verschiedenen Disaggregationen aufgezeigt.

Kalibrierung der Mikrodaten der HABE auf die Makrogrössen

Da die Makrodaten aus den Input-Output-Tabellen nicht direkt aus den Mikrodaten der HABE hergeleitet werden können, wurden die Mikrodaten der HABE auf die Makrogrössen aus der Input-Output-Tabelle 2008 kalibriert. Dazu wurde ein neuer Haushaltstyp „Kapitalist“ eingeführt, der aus den nicht den Erwerbstätigen und Rentnerhaushalten zuweisbaren Kapitaleinkommen gebildet wurde. Der Kapitalist erhält rund die Hälfte des gesamtwirtschaftlichen Kapitaleinkommens.

⁴⁰ Das Poolen der Befragungen erhöht die Anzahl der befragten Haushalte und verbessert die Qualität der Auswertung. Pro Jahr liegen Einkommens- und Verbrauchsdaten von rund 3000 Haushalten vor, insgesamt wurden im gepoolten Datensatz 2007 bis 2009 10'134 Haushalte ausgewertet. Das Pooling 2007 bis 2009 wurde gewählt, weil sich der Benchmarkjahrsdatensatz für die Modellierung auf das Jahr 2008 bezieht (2008 ist das Zentraljahr des ausgewerteten gepoolten Datensatzes).

Die Preisentwicklung innerhalb der Jahre 2007 bis 2009 wurde nicht speziell berücksichtigt. Diese kann auch bei grösseren Veränderungen (wie dies bspw. bei den fossilen Energieträgern der Fall war) vernachlässigt werden, da die mittels der HABE ausgewertete Einkommens- und Ausgabenstruktur auf die gesamtwirtschaftlichen Grössen gemäss VGR 2008 (Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung) kalibriert werden.

Für die Auswertung wurde die vom Bundesamt für Statistik mitgelieferte Gewichtung der Haushalte benutzt. Auch die Einteilung in Rentner- und erwerbstätigen Haushalte basiert auf den Angaben und Definitionen des Bundesamts für Statistik: Dabei werden die Rentnerhaushalte aufgrund des Alters des Haushaltsvorstandes identifiziert. Personen in Rentnerhaushalten können somit auch erwerbstätig sein. Die Auswertung der Einkommensstruktur zeigt aber, dass das Arbeitseinkommen der Rentnerhaushalte nur einen sehr kleinen Teil am Gesamteinkommen ausmacht.

Exkurs: Bestimmung des Lebensstandards

Die Einteilung der Haushalte in die einzelnen Gruppen basiert unter anderem auf dem Lebensstandard. Wir bestimmen einen Indikator für den Lebensstandard, der auf Haushaltseinkommen und Konsumausgaben basiert und zusätzlich die Haushaltsgrösse – über die Äquivalenzskala⁴¹ – berücksichtigt. Formal ausgedrückt ergibt dies einen Indikator des Lebensstandards IL für einen Haushalt i von

$$IL_i = \frac{\frac{1}{2}Y_i + \frac{1}{2}C_i}{E_i}$$

E gibt den Wert der gewählten Äquivalenzskala für einen bestimmten Haushalt wieder. Y gibt das Bruttoeinkommen des Haushaltes an, während C die Konsumausgaben wiedergibt.

Zur Bestimmung des Lebensstandards berücksichtigen wir sowohl das Bruttoeinkommen eines Haushaltes, Y , wie auch die Konsumausgaben, C , und gewichten beide mit je 50%. Diese Entscheidung ist u.a. auf die Erhebungsart der Haushaltbudgeterhebung zurückzuführen.⁴²

⁴¹ Wir verwenden die OECD-Äquivalenzskala (1 für den ersten Erwachsenen im Haushalt, 0.5 für jeden weiteren Erwachsenen und 0.3 für jedes Kind).

⁴² Die Wahl dieser Einteilung ist in Ecoplan (2002), Globalisierung und die Ursachen der Umverteilung in der Schweiz – Analyse der strukturellen und sozialen Umverteilungen in den 90-er Jahren mit einem Mehrländergleichgewichtsmodell, ausführlich begründet.

8.2 Einteilung nach Lebensstandard

Abbildung 8-1: Einteilung nach Lebensstandard - Einnahmenstruktur

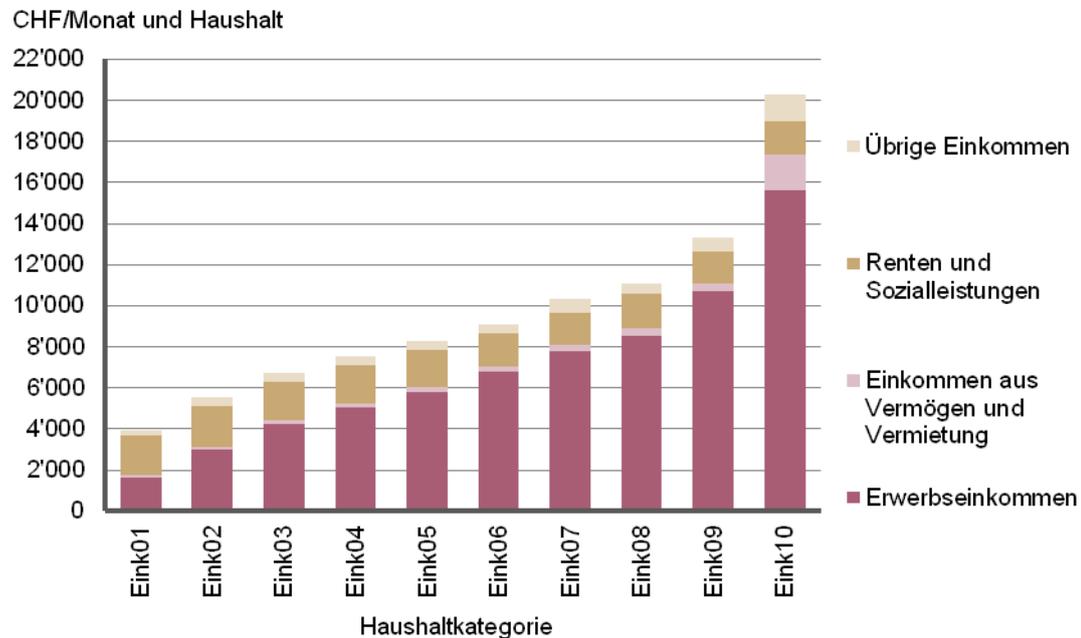


Abbildung 8-2: Einteilung nach Lebensstandard - Ausgabenstruktur

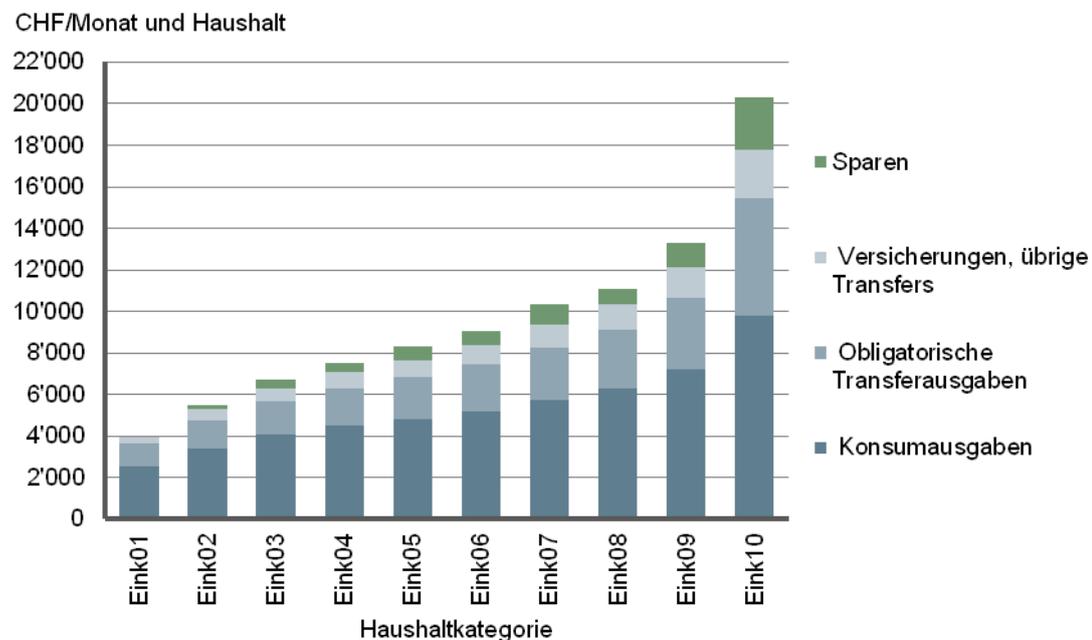


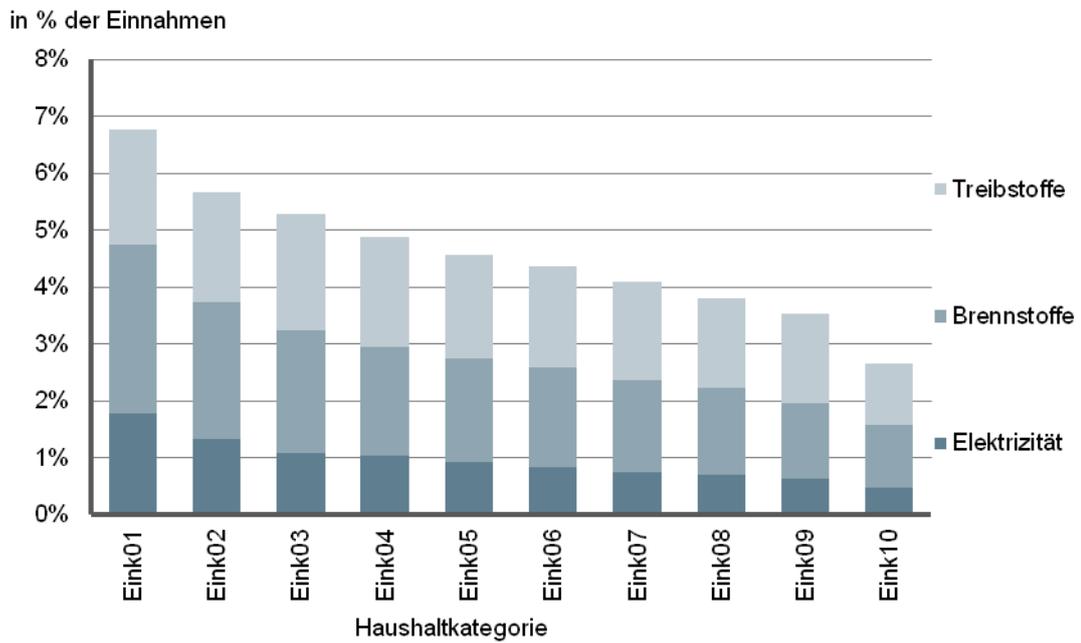
Abbildung 8-3: Einteilung nach Lebensstandard – Struktur des Energiekonsums

Abbildung 8-4: Einteilung nach Lebensstandard

| Haushaltskategorie | Eink01 | Eink02 | Eink03 | Eink04 | Eink05 | Eink06 | Eink07 | Eink08 | Eink09 | Eink10 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Anzahl Haushalte | 333'222 | 332'382 | 332'889 | 332'551 | 332'964 | 332'649 | 332'435 | 332'681 | 332'918 | 332'470 |
| Anzahl Personen pro Haushalt | 2.36 | 2.38 | 2.49 | 2.40 | 2.29 | 2.17 | 2.13 | 2.00 | 1.98 | 1.91 |
| Kinder unter 15 Jahren | 0.54 | 0.51 | 0.54 | 0.46 | 0.42 | 0.32 | 0.28 | 0.20 | 0.17 | 0.15 |
| Rentner | 0.66 | 0.58 | 0.45 | 0.40 | 0.39 | 0.31 | 0.27 | 0.26 | 0.22 | 0.18 |
| Anzahl Äquivalenzpersonen (OECD-Skala) | 1.58 | 1.60 | 1.64 | 1.62 | 1.57 | 1.53 | 1.51 | 1.46 | 1.46 | 1.43 |
| Monatseinkommen pro Haushalt | 3'908 | 5'520 | 6'714 | 7'520 | 8'311 | 9'086 | 10'321 | 11'066 | 13'294 | 20'311 |
| Monatseinkommen pro Äquivalenzperson | 2'470 | 3'450 | 4'091 | 4'655 | 5'299 | 5'952 | 6'820 | 7'570 | 9'123 | 14'252 |
| Monatseinkommen pro Kopf | 1'657 | 2'317 | 2'701 | 3'130 | 3'628 | 4'180 | 4'849 | 5'527 | 6'711 | 10'655 |

Abbildung 8-5: Einteilung nach Lebensstandard -Ausgaben und Einnahmenstruktur [in CHF pro Monat und Haushalt]

| Haushaltskategorie | Eink01 | Eink02 | Eink03 | Eink04 | Eink05 | Eink06 | Eink07 | Eink08 | Eink09 | Eink10 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Total aller Ausgaben | 3'971 | 5'278 | 6'315 | 7'066 | 7'664 | 8'397 | 9'389 | 10'357 | 12'117 | 17'807 |
| Konsumausgaben | 2'550 | 3'407 | 4'085 | 4'492 | 4'823 | 5'206 | 5'733 | 6'308 | 7'200 | 9'769 |
| Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke | 500 | 585 | 640 | 677 | 679 | 667 | 662 | 667 | 700 | 736 |
| Alkoholische Getränke und Tabakwaren | 49 | 68 | 78 | 87 | 101 | 107 | 117 | 118 | 144 | 176 |
| Bekleidung und Schuhe | 79 | 123 | 165 | 182 | 185 | 228 | 237 | 291 | 350 | 474 |
| Wohnen (exkl. Energie) | 743 | 911 | 1'033 | 1'055 | 1'138 | 1'170 | 1'253 | 1'404 | 1'544 | 2'053 |
| Brennstoffe | 115 | 133 | 145 | 144 | 152 | 160 | 168 | 168 | 177 | 221 |
| Elektrizität | 70 | 74 | 73 | 78 | 77 | 76 | 78 | 79 | 85 | 98 |
| Wohnungseinrichtung und laufende Haushaltsführung | 86 | 131 | 168 | 204 | 238 | 266 | 284 | 337 | 421 | 673 |
| Gesundheitsausgaben | 107 | 188 | 194 | 242 | 270 | 255 | 291 | 307 | 337 | 409 |
| Verkehr (exkl. Treibstoffe) | 149 | 242 | 348 | 403 | 442 | 527 | 655 | 734 | 875 | 1'368 |
| Treibstoffe | 79 | 107 | 136 | 146 | 152 | 161 | 177 | 173 | 208 | 221 |
| Nachrichtenübermittlung | 121 | 144 | 163 | 174 | 171 | 183 | 186 | 185 | 200 | 225 |
| Unterhaltung, Erholung und Kultur | 210 | 301 | 429 | 483 | 535 | 624 | 708 | 811 | 936 | 1'365 |
| Gast- und Beherbergungsstätten | 153 | 247 | 345 | 409 | 449 | 535 | 598 | 701 | 817 | 1'101 |
| Andere Waren und Dienstleistungen | 88 | 153 | 167 | 207 | 235 | 247 | 319 | 332 | 407 | 649 |
| Obligatorische Transferausgaben | 1'079 | 1'345 | 1'596 | 1'828 | 2'009 | 2'257 | 2'538 | 2'807 | 3'455 | 5'711 |
| Sozialversicherungsbeiträge | 196 | 364 | 509 | 621 | 722 | 866 | 974 | 1'106 | 1'361 | 2'054 |
| Obligatorische Krankenversicherung | 528 | 524 | 518 | 514 | 509 | 482 | 471 | 459 | 462 | 467 |
| Direkte Bundessteuern | 27 | 37 | 47 | 63 | 76 | 96 | 119 | 145 | 227 | 602 |
| Restliche Einkommenssteuern | 328 | 420 | 522 | 630 | 702 | 813 | 974 | 1'097 | 1'404 | 2'588 |
| Versicherungen, übrige Transfers | 342 | 526 | 634 | 746 | 832 | 934 | 1'118 | 1'243 | 1'462 | 2'328 |
| Total aller Einnahmen | 3'908 | 5'520 | 6'714 | 7'520 | 8'311 | 9'086 | 10'321 | 11'066 | 13'294 | 20'311 |
| Erwerbseinkommen | 1'650 | 2'983 | 4'258 | 5'055 | 5'809 | 6'802 | 7'761 | 8'554 | 10'701 | 15'596 |
| Einkommen aus Vermögen und Vermietung | 100 | 146 | 170 | 176 | 226 | 215 | 342 | 343 | 397 | 1'762 |
| Renten und Sozialleistungen | 1'902 | 2'008 | 1'889 | 1'874 | 1'794 | 1'623 | 1'548 | 1'676 | 1'526 | 1'599 |
| Transfers von anderen Haushalten, sporadische Eink. | 255 | 383 | 397 | 415 | 482 | 447 | 670 | 494 | 670 | 1'355 |
| Sparen (Einkommen - Ausgaben) | -63 | 243 | 399 | 453 | 647 | 689 | 933 | 709 | 1'177 | 2'504 |

Abbildung 8-6: Einteilung nach Lebensstandard - Ausgaben und Einnahmenstruktur [in CHF pro Monat und Haushalt]

| Haushaltskategorie | Eink01 | Eink02 | Eink03 | Eink04 | Eink05 | Eink06 | Eink07 | Eink08 | Eink09 | Eink10 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Total aller Ausgaben | 101.6% | 95.6% | 94.1% | 94.0% | 92.2% | 92.4% | 91.0% | 93.6% | 91.1% | 87.7% |
| Konsumausgaben | 65.2% | 61.7% | 60.8% | 59.7% | 58.0% | 57.3% | 55.5% | 57.0% | 54.2% | 48.1% |
| Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke | 12.8% | 10.6% | 9.5% | 9.0% | 8.2% | 7.3% | 6.4% | 6.0% | 5.3% | 3.6% |
| Alkoholische Getränke und Tabakwaren | 1.2% | 1.2% | 1.2% | 1.2% | 1.2% | 1.2% | 1.1% | 1.1% | 1.1% | 0.9% |
| Bekleidung und Schuhe | 2.0% | 2.2% | 2.5% | 2.4% | 2.2% | 2.5% | 2.3% | 2.6% | 2.6% | 2.3% |
| Wohnen (exkl. Energie) | 19.0% | 16.5% | 15.4% | 14.0% | 13.7% | 12.9% | 12.1% | 12.7% | 11.6% | 10.1% |
| Brennstoffe | 3.0% | 2.4% | 2.2% | 1.9% | 1.8% | 1.8% | 1.6% | 1.5% | 1.3% | 1.1% |
| Elektrizität | 1.8% | 1.3% | 1.1% | 1.0% | 0.9% | 0.8% | 0.8% | 0.7% | 0.6% | 0.5% |
| Wohnungseinrichtung und laufende Haushaltsführung | 2.2% | 2.4% | 2.5% | 2.7% | 2.9% | 2.9% | 2.8% | 3.0% | 3.2% | 3.3% |
| Gesundheitsausgaben | 2.7% | 3.4% | 2.9% | 3.2% | 3.2% | 2.8% | 2.8% | 2.8% | 2.5% | 2.0% |
| Verkehr (exkl. Treibstoffe) | 3.8% | 4.4% | 5.2% | 5.4% | 5.3% | 5.8% | 6.3% | 6.6% | 6.6% | 6.7% |
| Treibstoffe | 2.0% | 1.9% | 2.0% | 1.9% | 1.8% | 1.8% | 1.7% | 1.6% | 1.6% | 1.1% |
| Nachrichtenübermittlung | 3.1% | 2.6% | 2.4% | 2.3% | 2.1% | 2.0% | 1.8% | 1.7% | 1.5% | 1.1% |
| Unterhaltung, Erholung und Kultur | 5.4% | 5.5% | 6.4% | 6.4% | 6.4% | 6.9% | 6.9% | 7.3% | 7.0% | 6.7% |
| Gast- und Beherbergungsstätten | 3.9% | 4.5% | 5.1% | 5.4% | 5.4% | 5.9% | 5.8% | 6.3% | 6.1% | 5.4% |
| Andere Waren und Dienstleistungen | 2.3% | 2.8% | 2.5% | 2.8% | 2.8% | 2.7% | 3.1% | 3.0% | 3.1% | 3.2% |
| Obligatorische Transferausgaben | 27.6% | 24.4% | 23.8% | 24.3% | 24.2% | 24.8% | 24.6% | 25.4% | 26.0% | 28.1% |
| Sozialversicherungsbeiträge | 5.0% | 6.6% | 7.6% | 8.3% | 8.7% | 9.5% | 9.4% | 10.0% | 10.2% | 10.1% |
| Obligatorische Krankenversicherung | 13.5% | 9.5% | 7.7% | 6.8% | 6.1% | 5.3% | 4.6% | 4.1% | 3.5% | 2.3% |
| Direkte Bundessteuern | 0.7% | 0.7% | 0.7% | 0.8% | 0.9% | 1.1% | 1.2% | 1.3% | 1.7% | 3.0% |
| Restliche Einkommenssteuern | 8.4% | 7.6% | 7.8% | 8.4% | 8.4% | 9.0% | 9.4% | 9.9% | 10.6% | 12.7% |
| Versicherungen, Transferausgaben | 8.8% | 9.5% | 9.4% | 9.9% | 10.0% | 10.3% | 10.8% | 11.2% | 11.0% | 11.5% |
| Total aller Einnahmen | 100.0% |
| Erwerbseinkommen | 42.2% | 54.0% | 63.4% | 67.2% | 69.9% | 74.9% | 75.2% | 77.3% | 80.5% | 76.8% |
| Einkommen aus Vermögen und Vermietung | 2.6% | 2.6% | 2.5% | 2.3% | 2.7% | 2.4% | 3.3% | 3.1% | 3.0% | 8.7% |
| Renten und Sozialleistungen | 48.7% | 36.4% | 28.1% | 24.9% | 21.6% | 17.9% | 15.0% | 15.1% | 11.5% | 7.9% |
| Transfers von anderen Haushalten, sporadische Eink. | 6.5% | 6.9% | 5.9% | 5.5% | 5.8% | 4.9% | 6.5% | 4.5% | 5.0% | 6.7% |
| Sparen (Einkommen - Ausgaben) | -1.6% | 4.4% | 5.9% | 6.0% | 7.8% | 7.6% | 9.0% | 6.4% | 8.9% | 12.3% |

8.3 Einteilung nach Erwerbsstatus und Lebensstandard

Abbildung 8-7: Einteilung nach Erwerbsstatus und Lebensstandard - Einnahmenstruktur

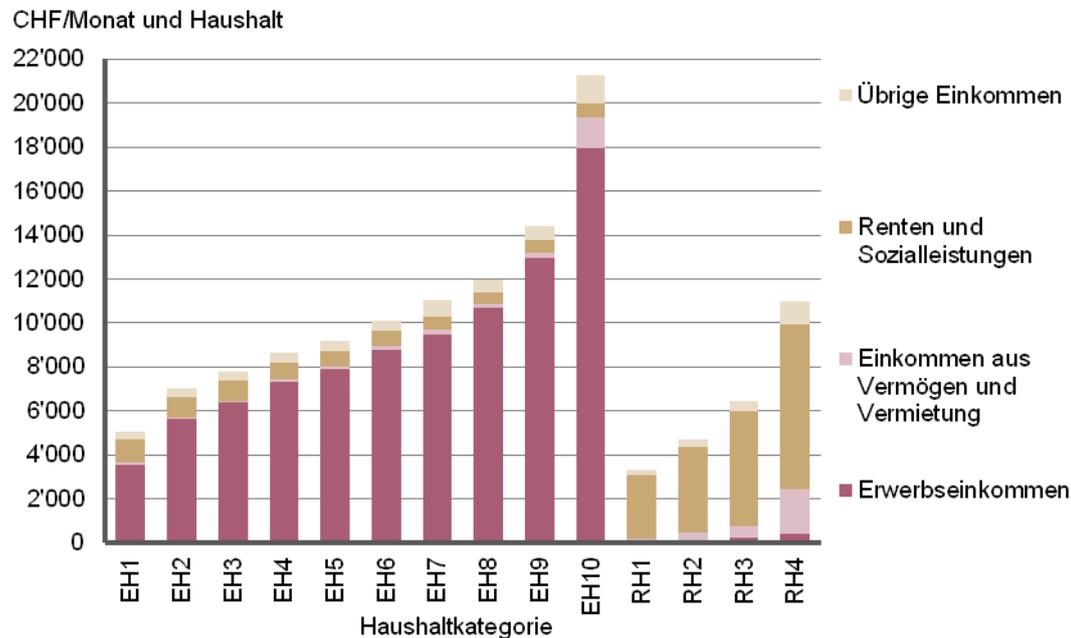


Abbildung 8-8: Einteilung nach Erwerbsstatus und Lebensstandard - Ausgabenstruktur

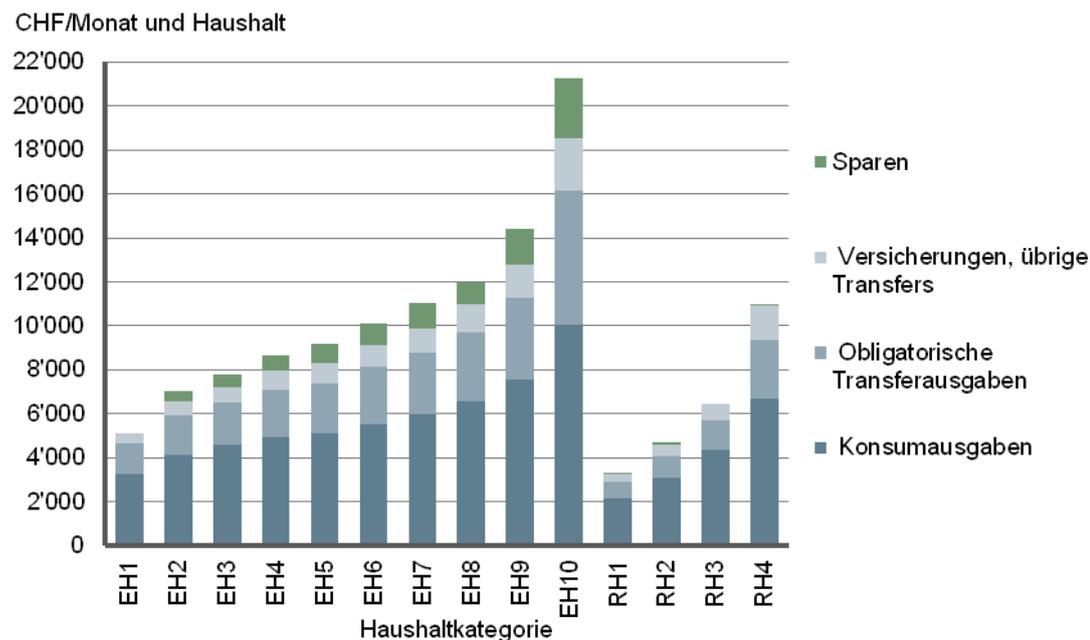


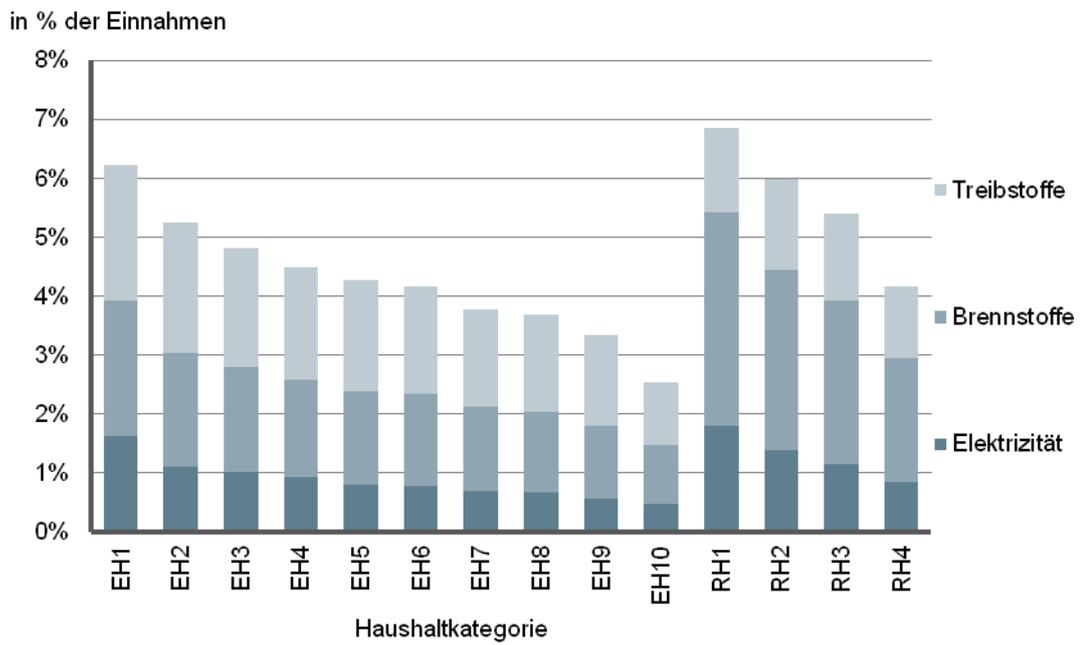
Abbildung 8-9: Einteilung nach Erwerbsstatus und Lebensstandard – Struktur des Energiekonsums

Abbildung 8-10: Einteilung nach Erwerbsstatus und Lebensstandard - Kennzahlen

| Haushaltskategorie | EH1 | EH2 | EH3 | EH4 | EH5 | EH6 | EH7 | EH8 | EH9 | EH10 | RH1 | RH2 | RH3 | RH4 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Anzahl Haushalte | 252'059 | 251'916 | 251'898 | 252'166 | 251'876 | 251'955 | 252'547 | 251'450 | 252'334 | 251'376 | 202'230 | 201'740 | 201'873 | 201'742 |
| Anzahl Personen pro Haushalt | 3.15 | 2.96 | 2.76 | 2.62 | 2.37 | 2.28 | 2.14 | 2.06 | 2.07 | 1.92 | 1.47 | 1.48 | 1.59 | 1.56 |
| Kinder unter 15 Jahren | 0.98 | 0.80 | 0.69 | 0.58 | 0.44 | 0.35 | 0.27 | 0.23 | 0.20 | 0.17 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.00 |
| Rentner | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 1.32 | 1.35 | 1.42 | 1.41 |
| Anzahl Äquivalenzpersonen (OECD-Skala) | 1.90 | 1.83 | 1.75 | 1.70 | 1.60 | 1.57 | 1.52 | 1.48 | 1.49 | 1.43 | 1.23 | 1.24 | 1.29 | 1.28 |
| Monatseinkommen pro Haushalt | 5'070 | 7'031 | 7'802 | 8'662 | 9'175 | 10'109 | 11'017 | 11'955 | 14'427 | 21'250 | 3'301 | 4'708 | 6'434 | 10'957 |
| Monatseinkommen pro Äquivalenzperson | 2'670 | 3'835 | 4'460 | 5'090 | 5'736 | 6'426 | 7'238 | 8'059 | 9'651 | 14'891 | 2'684 | 3'801 | 4'971 | 8'551 |
| Monatseinkommen pro Kopf | 1'611 | 2'376 | 2'830 | 3'310 | 3'878 | 4'439 | 5'137 | 5'811 | 6'986 | 11'095 | 2'248 | 3'176 | 4'045 | 7'010 |

Abbildung 8-11: Einteilung nach Erwerbsstatus und Lebensstandard – Ausgaben und Einnahmenstruktur [in CHF pro Monat und Haushalt]

| Haushaltskategorie | EH1 | EH2 | EH3 | EH4 | EH5 | EH6 | EH7 | EH8 | EH9 | EH10 | RH1 | RH2 | RH3 | RH4 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Total aller Ausgaben | 5'097 | 6'590 | 7'187 | 7'944 | 8'305 | 9'136 | 9'870 | 11'010 | 12'804 | 18'552 | 3'234 | 4'584 | 6'468 | 10'922 |
| Konsumausgaben | 3'245 | 4'138 | 4'578 | 4'943 | 5'110 | 5'540 | 6'003 | 6'592 | 7'551 | 10'063 | 2'138 | 3'077 | 4'335 | 6'658 |
| Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke | 590 | 670 | 693 | 717 | 657 | 673 | 657 | 669 | 718 | 722 | 431 | 522 | 632 | 701 |
| Alkoholische Getränke und Tabakwaren | 53 | 75 | 96 | 98 | 101 | 108 | 111 | 120 | 144 | 181 | 49 | 63 | 103 | 149 |
| Bekleidung und Schuhe | 129 | 166 | 201 | 198 | 223 | 240 | 260 | 324 | 378 | 498 | 47 | 94 | 155 | 255 |
| Wohnen (exkl. Energie) | 893 | 1'049 | 1'113 | 1'149 | 1'212 | 1'235 | 1'363 | 1'439 | 1'639 | 2'110 | 655 | 834 | 946 | 1'368 |
| Brennstoffe | 117 | 136 | 139 | 143 | 144 | 159 | 159 | 164 | 178 | 212 | 120 | 145 | 179 | 229 |
| Elektrizität | 82 | 77 | 79 | 81 | 74 | 78 | 75 | 81 | 80 | 100 | 59 | 65 | 74 | 93 |
| Wohnungseinrichtung und laufende Haushaltsführung | 115 | 162 | 188 | 239 | 243 | 277 | 297 | 357 | 447 | 698 | 70 | 131 | 248 | 411 |
| Gesundheitsausgaben | 126 | 160 | 179 | 214 | 213 | 234 | 261 | 254 | 324 | 356 | 127 | 251 | 430 | 581 |
| Verkehr (exkl. Treibstoffe) | 226 | 355 | 432 | 457 | 519 | 609 | 724 | 794 | 929 | 1'531 | 101 | 185 | 335 | 638 |
| Treibstoffe | 117 | 155 | 159 | 165 | 175 | 183 | 181 | 197 | 222 | 225 | 48 | 72 | 96 | 133 |
| Nachrichtenübermittlung | 175 | 192 | 197 | 194 | 196 | 195 | 195 | 198 | 210 | 233 | 71 | 86 | 106 | 144 |
| Unterhaltung, Erholung und Kultur | 272 | 406 | 479 | 555 | 587 | 676 | 730 | 851 | 972 | 1'404 | 174 | 302 | 493 | 930 |
| Gast- und Beherbergungsstätten | 226 | 345 | 420 | 487 | 519 | 602 | 644 | 800 | 877 | 1'159 | 116 | 205 | 335 | 584 |
| Andere Waren und Dienstleistungen | 124 | 189 | 203 | 246 | 248 | 271 | 345 | 344 | 432 | 634 | 71 | 121 | 203 | 441 |
| Obligatorische Transferausgaben | 1'412 | 1'787 | 1'911 | 2'177 | 2'272 | 2'571 | 2'756 | 3'101 | 3'728 | 6'091 | 796 | 1'002 | 1'369 | 2'719 |
| Sozialversicherungsbeiträge | 429 | 679 | 770 | 909 | 995 | 1'113 | 1'192 | 1'367 | 1'625 | 2'388 | 9 | 19 | 37 | 82 |
| Obligatorische Krankenversicherung | 585 | 545 | 521 | 523 | 478 | 481 | 456 | 446 | 460 | 461 | 464 | 475 | 500 | 507 |
| Direkte Bundessteuern | 33 | 51 | 55 | 72 | 77 | 103 | 126 | 154 | 238 | 634 | 22 | 38 | 78 | 309 |
| Restliche Einkommenssteuern | 366 | 512 | 565 | 673 | 721 | 874 | 981 | 1'133 | 1'405 | 2'608 | 302 | 470 | 754 | 1'821 |
| Versicherungen, übrige Transfers | 440 | 665 | 698 | 824 | 923 | 1'026 | 1'111 | 1'317 | 1'525 | 2'398 | 300 | 505 | 764 | 1'545 |
| Total aller Einnahmen | 5'070 | 7'031 | 7'802 | 8'662 | 9'175 | 10'109 | 11'017 | 11'955 | 14'427 | 21'250 | 3'301 | 4'708 | 6'434 | 10'957 |
| Erwerbseinkommen | 3'575 | 5'643 | 6'399 | 7'305 | 7'916 | 8'804 | 9'451 | 10'696 | 12'961 | 17'955 | 48 | 109 | 224 | 418 |
| Einkommen aus Vermögen und Vermietung | 83 | 83 | 74 | 126 | 132 | 151 | 239 | 182 | 251 | 1'401 | 130 | 331 | 527 | 2'008 |
| Renten und Sozialleistungen | 1'077 | 890 | 913 | 761 | 675 | 683 | 618 | 518 | 591 | 638 | 2'906 | 3'916 | 5'234 | 7'497 |
| Transfers von anderen Haushalten, sporadische Eink. | 335 | 415 | 416 | 469 | 452 | 471 | 710 | 559 | 625 | 1'255 | 218 | 352 | 448 | 1'034 |
| Sparen (Einkommen - Ausgaben) | -28 | 441 | 615 | 718 | 870 | 972 | 1'147 | 946 | 1'623 | 2'698 | 67 | 124 | -34 | 35 |

Abbildung 8-12: Einteilung Erwerbsstatus und Lebensstandard – Ausgaben und Einnahmenstruktur [in CHF pro Monat und Haushalt]

| Haushaltskategorie | EH1 | EH2 | EH3 | EH4 | EH5 | EH6 | EH7 | EH8 | EH9 | EH10 | RH1 | RH2 | RH3 | RH4 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Total aller Ausgaben | 100.5% | 93.7% | 92.1% | 91.7% | 90.5% | 90.4% | 89.6% | 92.1% | 88.7% | 87.3% | 98.0% | 97.4% | 100.5% | 99.7% |
| Konsumausgaben | 64.0% | 58.8% | 58.7% | 57.1% | 55.7% | 54.8% | 54.5% | 55.1% | 52.3% | 47.4% | 64.8% | 65.4% | 67.4% | 60.8% |
| Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke | 11.6% | 9.5% | 8.9% | 8.3% | 7.2% | 6.7% | 6.0% | 5.6% | 5.0% | 3.4% | 13.1% | 11.1% | 9.8% | 6.4% |
| Alkoholische Getränke und Tabakwaren | 1.1% | 1.1% | 1.2% | 1.1% | 1.1% | 1.1% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 0.9% | 1.5% | 1.3% | 1.6% | 1.4% |
| Bekleidung und Schuhe | 2.5% | 2.4% | 2.6% | 2.3% | 2.4% | 2.4% | 2.4% | 2.7% | 2.6% | 2.3% | 1.4% | 2.0% | 2.4% | 2.3% |
| Wohnen (exkl. Energie) | 17.6% | 14.9% | 14.3% | 13.3% | 13.2% | 12.2% | 12.4% | 12.0% | 11.4% | 9.9% | 19.8% | 17.7% | 14.7% | 12.5% |
| Brennstoffe | 2.3% | 1.9% | 1.8% | 1.6% | 1.6% | 1.6% | 1.4% | 1.4% | 1.2% | 1.0% | 3.6% | 3.1% | 2.8% | 2.1% |
| Elektrizität | 1.6% | 1.1% | 1.0% | 0.9% | 0.8% | 0.8% | 0.7% | 0.7% | 0.6% | 0.5% | 1.8% | 1.4% | 1.1% | 0.9% |
| Wohnungseinrichtung und laufende Haushaltsführung | 2.3% | 2.3% | 2.4% | 2.8% | 2.7% | 2.7% | 2.7% | 3.0% | 3.1% | 3.3% | 2.1% | 2.8% | 3.9% | 3.7% |
| Gesundheitsausgaben | 2.5% | 2.3% | 2.3% | 2.5% | 2.3% | 2.3% | 2.4% | 2.1% | 2.2% | 1.7% | 3.9% | 5.3% | 6.7% | 5.3% |
| Verkehr (exkl. Treibstoffe) | 4.5% | 5.1% | 5.5% | 5.3% | 5.7% | 6.0% | 6.6% | 6.6% | 6.4% | 7.2% | 3.1% | 3.9% | 5.2% | 5.8% |
| Treibstoffe | 2.3% | 2.2% | 2.0% | 1.9% | 1.9% | 1.8% | 1.6% | 1.6% | 1.5% | 1.1% | 1.4% | 1.5% | 1.5% | 1.2% |
| Nachrichtenübermittlung | 3.5% | 2.7% | 2.5% | 2.2% | 2.1% | 1.9% | 1.8% | 1.7% | 1.5% | 1.1% | 2.2% | 1.8% | 1.7% | 1.3% |
| Unterhaltung, Erholung und Kultur | 5.4% | 5.8% | 6.1% | 6.4% | 6.4% | 6.7% | 6.6% | 7.1% | 6.7% | 6.6% | 5.3% | 6.4% | 7.7% | 8.5% |
| Gast- und Beherbergungsstätten | 4.5% | 4.9% | 5.4% | 5.6% | 5.7% | 6.0% | 5.8% | 6.7% | 6.1% | 5.5% | 3.5% | 4.4% | 5.2% | 5.3% |
| Andere Waren und Dienstleistungen | 2.4% | 2.7% | 2.6% | 2.8% | 2.7% | 2.7% | 3.1% | 2.9% | 3.0% | 3.0% | 2.2% | 2.6% | 3.2% | 4.0% |
| Obligatorische Transferausgaben | 27.9% | 25.4% | 24.5% | 25.1% | 24.8% | 25.4% | 25.0% | 25.9% | 25.8% | 28.7% | 24.1% | 21.3% | 21.3% | 24.8% |
| Sozialversicherungsbeiträge | 8.5% | 9.7% | 9.9% | 10.5% | 10.9% | 11.0% | 10.8% | 11.4% | 11.3% | 11.2% | 0.3% | 0.4% | 0.6% | 0.7% |
| Obligatorische Krankenversicherung | 11.5% | 7.8% | 6.7% | 6.0% | 5.2% | 4.8% | 4.1% | 3.7% | 3.2% | 2.2% | 14.0% | 10.1% | 7.8% | 4.6% |
| Direkte Bundessteuern | 0.6% | 0.7% | 0.7% | 0.8% | 0.8% | 1.0% | 1.1% | 1.3% | 1.6% | 3.0% | 0.7% | 0.8% | 1.2% | 2.8% |
| Restliche Einkommenssteuern | 7.2% | 7.3% | 7.2% | 7.8% | 7.9% | 8.6% | 8.9% | 9.5% | 9.7% | 12.3% | 9.1% | 10.0% | 11.7% | 16.6% |
| Versicherungen, Transferausgaben | 8.7% | 9.5% | 8.9% | 9.5% | 10.1% | 10.1% | 10.1% | 11.0% | 10.6% | 11.3% | 9.1% | 10.7% | 11.9% | 14.1% |
| Total aller Einnahmen | 100.0% |
| Erwerbseinkommen | 70.5% | 80.3% | 82.0% | 84.3% | 86.3% | 87.1% | 85.8% | 89.5% | 89.8% | 84.5% | 1.5% | 2.3% | 3.5% | 3.8% |
| Einkommen aus Vermögen und Vermietung | 1.6% | 1.2% | 0.9% | 1.5% | 1.4% | 1.5% | 2.2% | 1.5% | 1.7% | 6.6% | 3.9% | 7.0% | 8.2% | 18.3% |
| Renten und Sozialleistungen | 21.2% | 12.7% | 11.7% | 8.8% | 7.4% | 6.8% | 5.6% | 4.3% | 4.1% | 3.0% | 88.0% | 83.2% | 81.4% | 68.4% |
| Transfers von anderen Haushalten, sporadische Eink. | 6.6% | 5.9% | 5.3% | 5.4% | 4.9% | 4.7% | 6.4% | 4.7% | 4.3% | 5.9% | 6.6% | 7.5% | 7.0% | 9.4% |
| Sparen (Einkommen - Ausgaben) | -0.5% | 6.3% | 7.9% | 8.3% | 9.5% | 9.6% | 10.4% | 7.9% | 11.3% | 12.7% | 2.0% | 2.6% | -0.5% | 0.3% |

8.4 Einteilung nach Lebensstandard, Erwerbsstatus und Kinder

Abbildung 8-13: Einteilung nach Lebensstandard, Erwerbsstatus und Kinder - Einnahmenstruktur

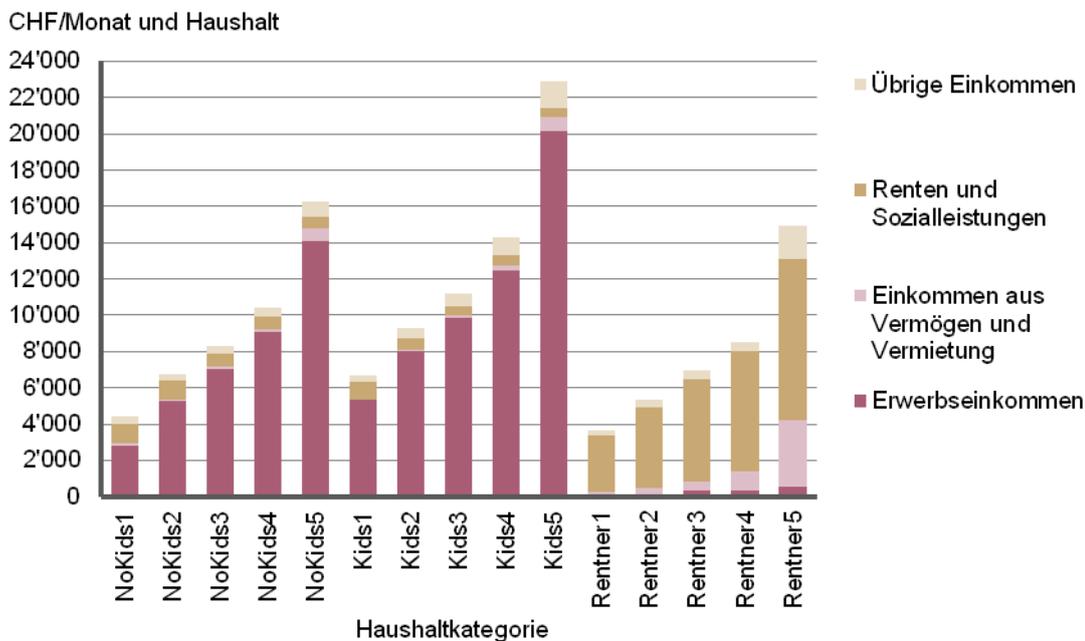


Abbildung 8-14: Einteilung nach Lebensstandard, Erwerbsstatus und Kinder - Ausgabenstruktur

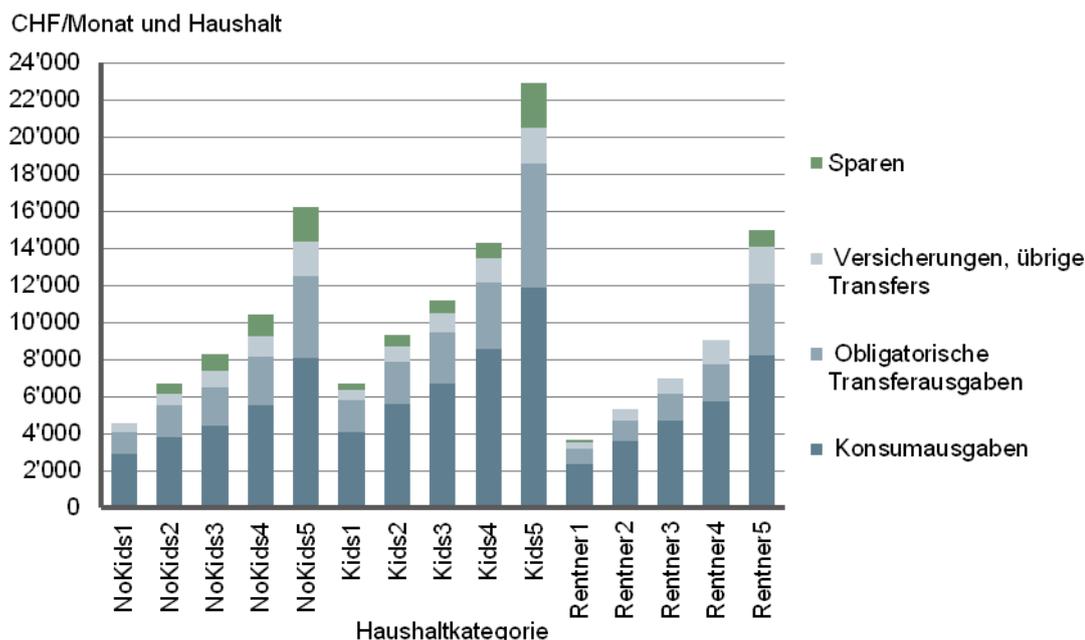


Abbildung 8-15: Einteilung nach Lebensstandard, Erwerbsstatus und Kinder – Struktur des Energiekonsums

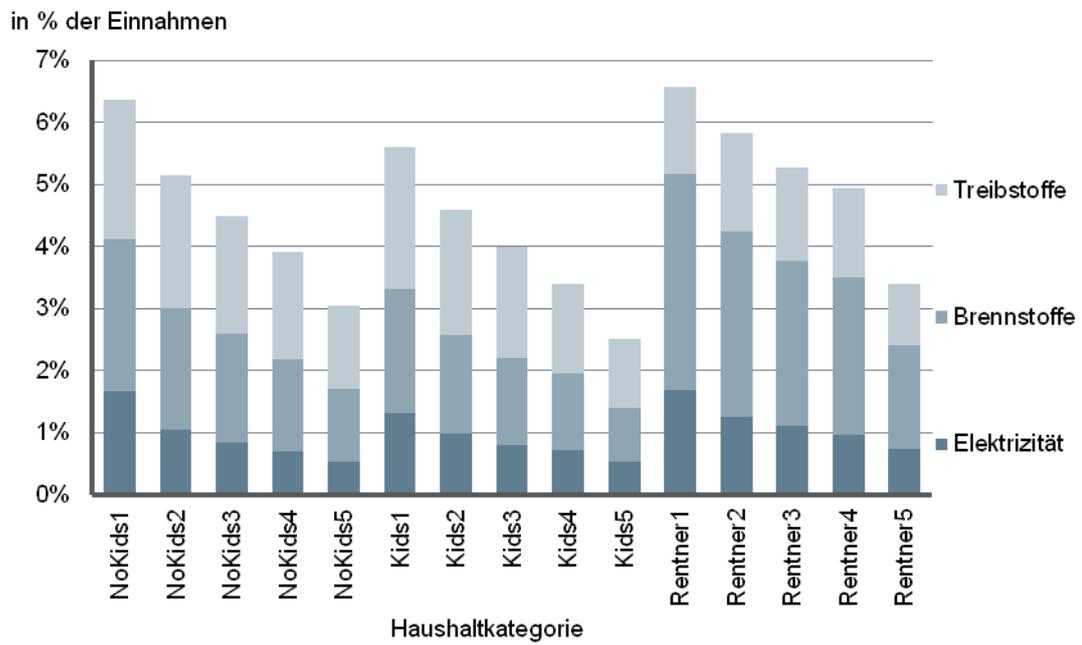


Abbildung 8-16: Einteilung nach Erwerbsstatus, Kinder und Lebensstandard - Kennzahlen

| Haushaltskategorie | NoKids1 | NoKids2 | NoKids3 | NoKids4 | NoKids5 | Kids1 | Kids2 | Kids3 | Kids4 | Kids5 | Rentner1 | Rentner2 | Rentner3 | Rentner4 | Rentner5 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Anzahl Haushalte | 180'223 | 279'988 | 366'224 | 454'963 | 517'725 | 189'683 | 199'784 | 159'518 | 101'676 | 69'793 | 295'698 | 185'668 | 139'871 | 108'478 | 77'870 |
| Anzahl Personen pro Haushalt | 2.02 | 2.00 | 1.86 | 1.83 | 1.77 | 4.11 | 3.92 | 3.64 | 3.69 | 3.61 | 1.47 | 1.53 | 1.61 | 1.52 | 1.61 |
| Kinder unter 15 Jahren | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.81 | 1.66 | 1.53 | 1.58 | 1.55 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Rentner | 0.11 | 0.09 | 0.08 | 0.06 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 1.33 | 1.38 | 1.44 | 1.38 | 1.42 |
| Anzahl Äquivalenzpersonen (OECD-Skala) | 1.51 | 1.50 | 1.43 | 1.42 | 1.39 | 2.23 | 2.15 | 2.03 | 2.05 | 2.01 | 1.23 | 1.26 | 1.30 | 1.26 | 1.30 |
| Monatseinkommen pro Haushalt | 4'405 | 6'731 | 8'284 | 10'401 | 16'255 | 6'682 | 9'327 | 11'184 | 14'311 | 22'896 | 3'638 | 5'320 | 6'950 | 8'535 | 14'962 |
| Monatseinkommen pro Äquivalenzperson | 2'915 | 4'485 | 5'795 | 7'342 | 11'736 | 2'997 | 4'342 | 5'502 | 6'979 | 11'378 | 2'956 | 4'217 | 5'331 | 6'787 | 11'490 |
| Monatseinkommen pro Kopf | 2'179 | 3'362 | 4'457 | 5'673 | 9'183 | 1'628 | 2'381 | 3'076 | 3'877 | 6'345 | 2'475 | 3'487 | 4'318 | 5'633 | 9'320 |

Abbildung 8-17: Einteilung nach Lebensstandard, Erwerbsstatus und Kinder - Ausgaben und Einnahmenstruktur [in CHF pro Monat und Haushalt]

| Haushaltskategorie | NoKids1 | NoKids2 | NoKids3 | NoKids4 | NoKids5 | Kids1 | Kids2 | Kids3 | Kids4 | Kids5 | Rentner1 | Rentner2 | Rentner3 | Rentner4 | Rentner5 |
|---|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Total aller Ausgaben | 4'547 | 6'178 | 7'364 | 9'263 | 14'346 | 6'375 | 8'681 | 10'504 | 13'475 | 20'501 | 3'546 | 5'321 | 6'954 | 9'058 | 14'075 |
| Konsumausgaben | 2'886 | 3'818 | 4'427 | 5'533 | 8'061 | 4'046 | 5'609 | 6'669 | 8'545 | 11'889 | 2'348 | 3'577 | 4'667 | 5'701 | 8'239 |
| Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke | 486 | 573 | 584 | 593 | 668 | 737 | 855 | 894 | 987 | 1'062 | 451 | 574 | 656 | 663 | 742 |
| Alkoholische Getränke und Tabakwaren | 59 | 89 | 96 | 118 | 157 | 65 | 86 | 109 | 108 | 144 | 53 | 70 | 119 | 124 | 192 |
| Bekleidung und Schuhe | 97 | 137 | 170 | 236 | 391 | 176 | 275 | 318 | 435 | 681 | 56 | 119 | 175 | 219 | 311 |
| Wohnen (exkl. Energie) | 806 | 976 | 1'089 | 1'266 | 1'736 | 1'051 | 1'288 | 1'440 | 1'765 | 2'410 | 696 | 884 | 1'000 | 1'182 | 1'663 |
| Brennstoffe | 108 | 132 | 144 | 154 | 191 | 135 | 149 | 158 | 178 | 199 | 127 | 159 | 185 | 215 | 251 |
| Elektrizität | 73 | 70 | 70 | 72 | 85 | 87 | 92 | 89 | 102 | 121 | 61 | 67 | 77 | 83 | 109 |
| Wohnungseinrichtung und laufende Haushaltsführung | 89 | 141 | 195 | 268 | 491 | 168 | 253 | 369 | 497 | 944 | 82 | 183 | 268 | 314 | 562 |
| Gesundheitsausgaben | 118 | 151 | 177 | 234 | 310 | 155 | 227 | 290 | 371 | 446 | 161 | 311 | 454 | 504 | 728 |
| Verkehr (exkl. Treibstoffe) | 190 | 340 | 424 | 642 | 1'128 | 324 | 544 | 720 | 1'052 | 1'487 | 117 | 248 | 374 | 582 | 747 |
| Treibstoffe | 99 | 145 | 158 | 180 | 219 | 152 | 188 | 199 | 207 | 253 | 51 | 85 | 104 | 124 | 148 |
| Nachrichtenübermittlung | 154 | 184 | 185 | 190 | 213 | 202 | 217 | 211 | 228 | 258 | 75 | 92 | 115 | 126 | 170 |
| Unterhaltung, Erholung und Kultur | 251 | 364 | 480 | 674 | 1'076 | 352 | 659 | 831 | 1'141 | 1'606 | 197 | 377 | 551 | 758 | 1'230 |
| Gast- und Beherbergungsstätten | 231 | 365 | 465 | 640 | 962 | 268 | 507 | 655 | 862 | 1'201 | 137 | 255 | 377 | 492 | 720 |
| Andere Waren und Dienstleistungen | 125 | 151 | 190 | 265 | 433 | 173 | 269 | 385 | 611 | 1'077 | 84 | 153 | 211 | 313 | 669 |
| Obligatorische Transferausgaben | 1'221 | 1'726 | 2'095 | 2'625 | 4'406 | 1'769 | 2'236 | 2'794 | 3'584 | 6'673 | 848 | 1'127 | 1'480 | 2'018 | 3'877 |
| Sozialversicherungsbeiträge | 326 | 631 | 874 | 1'147 | 1'839 | 654 | 980 | 1'262 | 1'578 | 2'546 | 12 | 18 | 50 | 86 | 81 |
| Obligatorische Krankenversicherung | 501 | 475 | 451 | 432 | 437 | 645 | 599 | 588 | 585 | 605 | 464 | 489 | 509 | 489 | 519 |
| Direkte Bundessteuern | 31 | 55 | 73 | 110 | 362 | 41 | 59 | 109 | 184 | 678 | 26 | 49 | 94 | 175 | 527 |
| Restliche Einkommenssteuern | 363 | 565 | 697 | 935 | 1'768 | 429 | 597 | 835 | 1'238 | 2'844 | 345 | 571 | 827 | 1'268 | 2'750 |
| Versicherungen, übrige Transfers | 440 | 634 | 843 | 1'105 | 1'879 | 560 | 837 | 1'041 | 1'345 | 1'939 | 349 | 616 | 807 | 1'339 | 1'959 |
| Total aller Einnahmen | 4'405 | 6'731 | 8'284 | 10'401 | 16'255 | 6'682 | 9'327 | 11'184 | 14'311 | 22'896 | 3'638 | 5'320 | 6'950 | 8'535 | 14'962 |
| Erwerbseinkommen | 2'813 | 5'286 | 7'056 | 9'056 | 14'095 | 5'334 | 8'013 | 9'845 | 12'492 | 20'155 | 76 | 94 | 302 | 326 | 557 |
| Einkommen aus Vermögen und Vermietung | 126 | 86 | 136 | 191 | 729 | 38 | 70 | 122 | 283 | 789 | 176 | 415 | 554 | 1'036 | 3'666 |
| Renten und Sozialleistungen | 1'095 | 1'058 | 720 | 648 | 605 | 934 | 669 | 559 | 562 | 478 | 3'134 | 4'430 | 5'605 | 6'640 | 8'902 |
| Transfers von anderen Haushalten, sporadische Eink. | 370 | 301 | 371 | 506 | 826 | 376 | 576 | 658 | 975 | 1'473 | 251 | 382 | 489 | 533 | 1'837 |
| Sparen (Einkommen - Ausgaben) | -142 | 553 | 920 | 1'138 | 1'908 | 307 | 646 | 680 | 836 | 2'395 | 92 | -0 | -4 | -523 | 887 |

Abbildung 8-18: Einteilung nach Lebensstandard, Erwerbsstatus und Kinder - Ausgaben und Einnahmenstruktur [in CHF pro Monat und Haushalt]

| Haushaltskategorie | NoKids1 | NoKids2 | NoKids3 | NoKids4 | NoKids5 | Kids1 | Kids2 | Kids3 | Kids4 | Kids5 | Rentner1 | Rentner2 | Rentner3 | Rentner4 | Rentner5 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Total aller Ausgaben | 103.2% | 91.8% | 88.9% | 89.1% | 88.3% | 95.4% | 93.1% | 93.9% | 94.2% | 89.5% | 97.5% | 100.0% | 100.1% | 106.1% | 94.1% |
| Konsumausgaben | 65.5% | 56.7% | 53.4% | 53.2% | 49.6% | 60.5% | 60.1% | 59.6% | 59.7% | 51.9% | 64.6% | 67.2% | 67.1% | 66.8% | 55.1% |
| Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke | 11.0% | 8.5% | 7.0% | 5.7% | 4.1% | 11.0% | 9.2% | 8.0% | 6.9% | 4.6% | 12.4% | 10.8% | 9.4% | 7.8% | 5.0% |
| Alkoholische Getränke und Tabakwaren | 1.4% | 1.3% | 1.2% | 1.1% | 1.0% | 1.0% | 0.9% | 1.0% | 0.8% | 0.6% | 1.5% | 1.3% | 1.7% | 1.4% | 1.3% |
| Bekleidung und Schuhe | 2.2% | 2.0% | 2.0% | 2.3% | 2.4% | 2.6% | 2.9% | 2.8% | 3.0% | 3.0% | 1.5% | 2.2% | 2.5% | 2.6% | 2.1% |
| Wohnen (exkl. Energie) | 18.3% | 14.5% | 13.1% | 12.2% | 10.7% | 15.7% | 13.8% | 12.9% | 12.3% | 10.5% | 19.1% | 16.6% | 14.4% | 13.9% | 11.1% |
| Brennstoffe | 2.5% | 2.0% | 1.7% | 1.5% | 1.2% | 2.0% | 1.6% | 1.4% | 1.2% | 0.9% | 3.5% | 3.0% | 2.7% | 2.5% | 1.7% |
| Elektrizität | 1.7% | 1.0% | 0.8% | 0.7% | 0.5% | 1.3% | 1.0% | 0.8% | 0.7% | 0.5% | 1.7% | 1.3% | 1.1% | 1.0% | 0.7% |
| Wohnungseinrichtung und laufende Haushaltsführung | 2.0% | 2.1% | 2.4% | 2.6% | 3.0% | 2.5% | 2.7% | 3.3% | 3.5% | 4.1% | 2.3% | 3.4% | 3.9% | 3.7% | 3.8% |
| Gesundheitsausgaben | 2.7% | 2.2% | 2.1% | 2.3% | 1.9% | 2.3% | 2.4% | 2.6% | 2.6% | 1.9% | 4.4% | 5.9% | 6.5% | 5.9% | 4.9% |
| Verkehr (exkl. Treibstoffe) | 4.3% | 5.1% | 5.1% | 6.2% | 6.9% | 4.9% | 5.8% | 6.4% | 7.3% | 6.5% | 3.2% | 4.7% | 5.4% | 6.8% | 5.0% |
| Treibstoffe | 2.2% | 2.2% | 1.9% | 1.7% | 1.3% | 2.3% | 2.0% | 1.8% | 1.4% | 1.1% | 1.4% | 1.6% | 1.5% | 1.5% | 1.0% |
| Nachrichtenübermittlung | 3.5% | 2.7% | 2.2% | 1.8% | 1.3% | 3.0% | 2.3% | 1.9% | 1.6% | 1.1% | 2.1% | 1.7% | 1.7% | 1.5% | 1.1% |
| Unterhaltung, Erholung und Kultur | 5.7% | 5.4% | 5.8% | 6.5% | 6.6% | 5.3% | 7.1% | 7.4% | 8.0% | 7.0% | 5.4% | 7.1% | 7.9% | 8.9% | 8.2% |
| Gast- und Beherbergungsstätten | 5.2% | 5.4% | 5.6% | 6.2% | 5.9% | 4.0% | 5.4% | 5.9% | 6.0% | 5.2% | 3.8% | 4.8% | 5.4% | 5.8% | 4.8% |
| Andere Waren und Dienstleistungen | 2.8% | 2.2% | 2.3% | 2.5% | 2.7% | 2.6% | 2.9% | 3.4% | 4.3% | 4.7% | 2.3% | 2.9% | 3.0% | 3.7% | 4.5% |
| Obligatorische Transferausgaben | 27.7% | 25.6% | 25.3% | 25.2% | 27.1% | 26.5% | 24.0% | 25.0% | 25.0% | 29.1% | 23.3% | 21.2% | 21.3% | 23.6% | 25.9% |
| Sozialversicherungsbeiträge | 7.4% | 9.4% | 10.6% | 11.0% | 11.3% | 9.8% | 10.5% | 11.3% | 11.0% | 11.1% | 0.3% | 0.3% | 0.7% | 1.0% | 0.5% |
| Obligatorische Krankenversicherung | 11.4% | 7.1% | 5.4% | 4.2% | 2.7% | 9.7% | 6.4% | 5.3% | 4.1% | 2.6% | 12.8% | 9.2% | 7.3% | 5.7% | 3.5% |
| Direkte Bundessteuern | 0.7% | 0.8% | 0.9% | 1.1% | 2.2% | 0.6% | 0.6% | 1.0% | 1.3% | 3.0% | 0.7% | 0.9% | 1.4% | 2.0% | 3.5% |
| Restliche Einkommenssteuern | 8.2% | 8.4% | 8.4% | 9.0% | 10.9% | 6.4% | 6.4% | 7.5% | 8.6% | 12.4% | 9.5% | 10.7% | 11.9% | 14.9% | 18.4% |
| Versicherungen, Transferausgaben | 10.0% | 9.4% | 10.2% | 10.6% | 11.6% | 8.4% | 9.0% | 9.3% | 9.4% | 8.5% | 9.6% | 11.6% | 11.6% | 15.7% | 13.1% |
| Total aller Einnahmen | 100.0% |
| Erwerbseinkommen | 63.9% | 78.5% | 85.2% | 87.1% | 86.7% | 79.8% | 85.9% | 88.0% | 87.3% | 88.0% | 2.1% | 1.8% | 4.3% | 3.8% | 3.7% |
| Einkommen aus Vermögen und Vermietung | 2.9% | 1.3% | 1.6% | 1.8% | 4.5% | 0.6% | 0.7% | 1.1% | 2.0% | 3.4% | 4.8% | 7.8% | 8.0% | 12.1% | 24.5% |
| Renten und Sozialleistungen | 24.9% | 15.7% | 8.7% | 6.2% | 3.7% | 14.0% | 7.2% | 5.0% | 3.9% | 2.1% | 86.2% | 83.3% | 80.6% | 77.8% | 59.5% |
| Transfers von anderen Haushalten, sporadische Eink. | 8.4% | 4.5% | 4.5% | 4.9% | 5.1% | 5.6% | 6.2% | 5.9% | 6.8% | 6.4% | 6.9% | 7.2% | 7.0% | 6.2% | 12.3% |
| Sparen (Einkommen - Ausgaben) | -3.2% | 8.2% | 11.1% | 10.9% | 11.7% | 4.6% | 6.9% | 6.1% | 5.8% | 10.5% | 2.5% | 0.0% | -0.1% | -6.1% | 5.9% |

8.5 Einteilung nach Lebensstandard und Raumtypologie

Abbildung 8-19: Einteilung nach Lebensstandard und Raumtypologie - Einnahmenstruktur

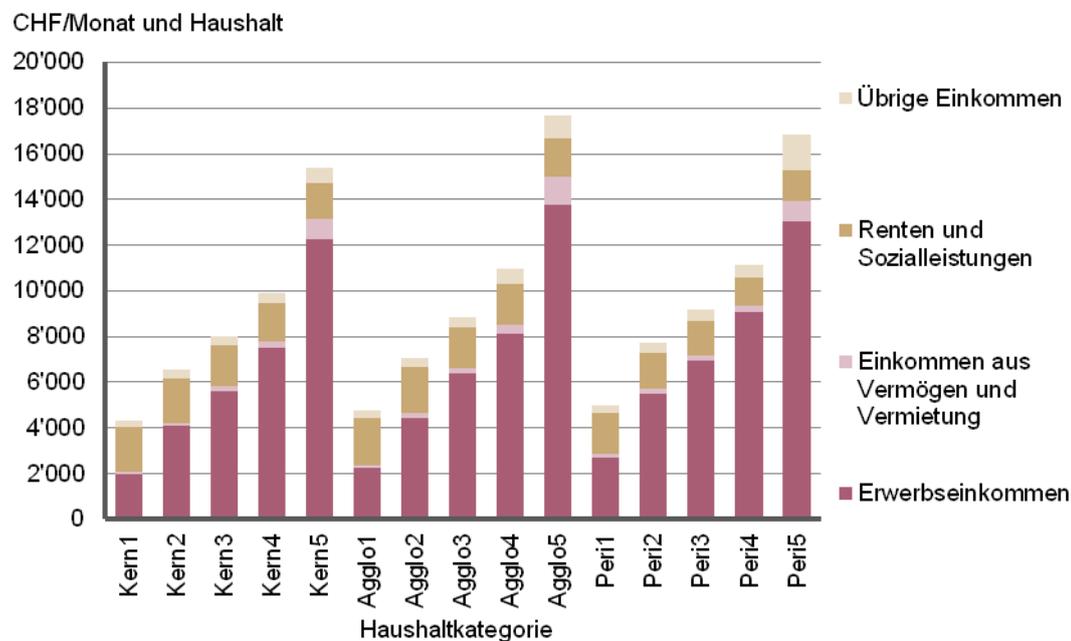


Abbildung 8-20: Einteilung nach Lebensstandard und Raumtypologie - Ausgabenstruktur

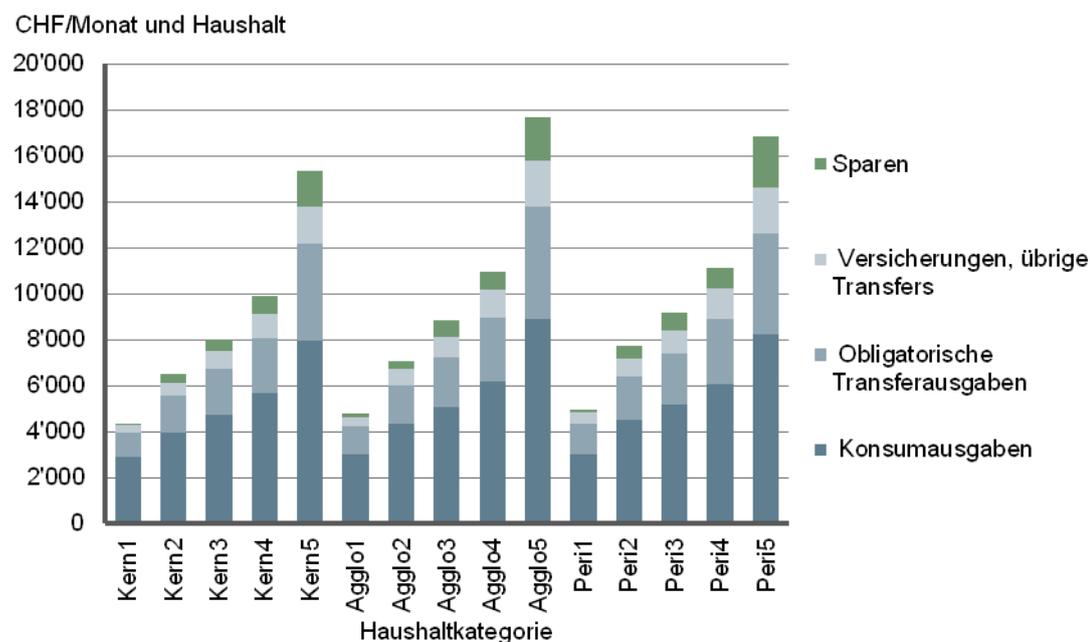


Abbildung 8-21: Einteilung nach Lebensstandard und Raumtypologie – Struktur des Energiekonsums

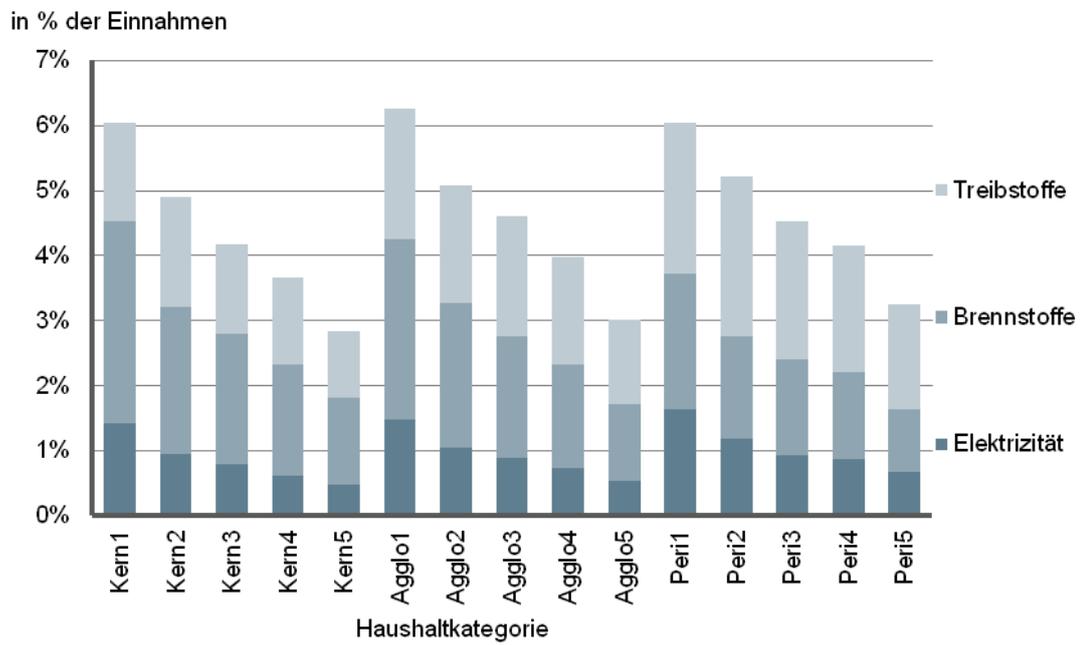


Abbildung 8-22: Einteilung nach Lebensstandard und Raumtypologie - Kennzahlen

| Haushaltskategorie | Kern1 | Kern2 | Kern3 | Kern4 | Kern5 | Agglo1 | Agglo2 | Agglo3 | Agglo4 | Agglo5 | Peri1 | Peri2 | Peri3 | Peri4 | Peri5 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Anzahl Haushalte | 194'650 | 194'693 | 201'544 | 194'360 | 216'231 | 259'593 | 273'857 | 294'362 | 316'652 | 336'571 | 211'361 | 196'891 | 169'707 | 154'105 | 112'586 |
| Anzahl Personen pro Haushalt | 2.17 | 2.14 | 2.00 | 1.87 | 1.81 | 2.36 | 2.46 | 2.31 | 2.13 | 2.03 | 2.57 | 2.71 | 2.37 | 2.19 | 1.96 |
| Kinder unter 15 Jahren | 0.44 | 0.36 | 0.29 | 0.20 | 0.11 | 0.53 | 0.52 | 0.41 | 0.25 | 0.21 | 0.61 | 0.60 | 0.39 | 0.28 | 0.13 |
| Rentner | 0.60 | 0.42 | 0.37 | 0.27 | 0.21 | 0.65 | 0.49 | 0.36 | 0.31 | 0.20 | 0.61 | 0.34 | 0.31 | 0.18 | 0.16 |
| Anzahl Äquivalenzpersonen (OECD-Skala) | 1.51 | 1.50 | 1.45 | 1.40 | 1.38 | 1.58 | 1.63 | 1.58 | 1.52 | 1.48 | 1.68 | 1.74 | 1.61 | 1.54 | 1.45 |
| Monatseinkommen pro Haushalt | 4'331 | 6'537 | 8'032 | 9'928 | 15'385 | 4'781 | 7'087 | 8'866 | 10'954 | 17'694 | 4'982 | 7'731 | 9'200 | 11'127 | 16'846 |
| Monatseinkommen pro Äquivalenzperson | 2'868 | 4'350 | 5'550 | 7'108 | 11'134 | 3'021 | 4'337 | 5'620 | 7'225 | 11'995 | 2'972 | 4'432 | 5'697 | 7'207 | 11'588 |
| Monatseinkommen pro Kopf | 1'995 | 3'050 | 4'007 | 5'315 | 8'507 | 2'027 | 2'876 | 3'843 | 5'154 | 8'734 | 1'940 | 2'850 | 3'877 | 5'077 | 8'604 |

Abbildung 8-23: Einteilung nach Lebensstandard und Raumtypologie - Ausgaben und Einnahmenstruktur [in CHF pro Monat und Haushalt]

| Haushaltskategorie | Kern1 | Kern2 | Kern3 | Kern4 | Kern5 | Agglo1 | Agglo2 | Agglo3 | Agglo4 | Agglo5 | Peri1 | Peri2 | Peri3 | Peri4 | Peri5 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Total aller Ausgaben | 4'307 | 6'113 | 7'517 | 9'112 | 13'821 | 4'650 | 6'722 | 8'156 | 10'166 | 15'804 | 4'882 | 7'218 | 8'422 | 10'232 | 14'624 |
| Konsumausgaben | 2'908 | 3'989 | 4'736 | 5'687 | 7'964 | 2'997 | 4'337 | 5'107 | 6'197 | 8'887 | 3'019 | 4'518 | 5'186 | 6'078 | 8'274 |
| Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke | 494 | 583 | 629 | 606 | 665 | 531 | 667 | 669 | 687 | 741 | 600 | 720 | 734 | 693 | 751 |
| Alkoholische Getränke und Tabakwaren | 56 | 81 | 100 | 106 | 140 | 57 | 79 | 99 | 116 | 171 | 61 | 91 | 118 | 135 | 165 |
| Bekleidung und Schuhe | 107 | 163 | 199 | 273 | 439 | 96 | 167 | 215 | 266 | 419 | 103 | 193 | 199 | 249 | 341 |
| Wohnen (exkl. Energie) | 918 | 1'066 | 1'149 | 1'320 | 1'842 | 864 | 1'081 | 1'205 | 1'358 | 1'832 | 698 | 971 | 1'071 | 1'278 | 1'616 |
| Brennstoffe | 135 | 148 | 161 | 170 | 207 | 132 | 158 | 165 | 176 | 206 | 104 | 122 | 135 | 149 | 164 |
| Elektrizität | 62 | 62 | 64 | 61 | 73 | 71 | 74 | 79 | 80 | 96 | 82 | 91 | 86 | 98 | 112 |
| Wohnungseinrichtung und laufende Haushaltsführung | 83 | 156 | 213 | 268 | 449 | 110 | 179 | 251 | 316 | 606 | 131 | 227 | 301 | 354 | 559 |
| Gesundheitsausgaben | 133 | 203 | 235 | 267 | 335 | 142 | 224 | 276 | 325 | 400 | 166 | 226 | 272 | 286 | 367 |
| Verkehr (exkl. Treibstoffe) | 181 | 328 | 426 | 591 | 919 | 198 | 385 | 505 | 728 | 1'214 | 206 | 410 | 518 | 757 | 1'231 |
| Treibstoffe | 65 | 111 | 110 | 133 | 158 | 96 | 127 | 165 | 181 | 231 | 115 | 190 | 197 | 216 | 273 |
| Nachrichtenübermittlung | 142 | 164 | 170 | 180 | 215 | 131 | 172 | 180 | 190 | 213 | 125 | 169 | 179 | 182 | 206 |
| Unterhaltung, Erholung und Kultur | 227 | 401 | 540 | 737 | 1'005 | 247 | 476 | 575 | 782 | 1'224 | 292 | 483 | 633 | 742 | 1'209 |
| Gast- und Beherbergungsstätten | 191 | 361 | 475 | 660 | 1'035 | 191 | 358 | 490 | 658 | 955 | 219 | 420 | 515 | 621 | 823 |
| Andere Waren und Dienstleistungen | 114 | 163 | 264 | 315 | 483 | 129 | 191 | 232 | 335 | 581 | 116 | 205 | 229 | 321 | 458 |
| Obligatorische Transferausgaben | 1'072 | 1'593 | 2'021 | 2'412 | 4'205 | 1'226 | 1'681 | 2'145 | 2'758 | 4'892 | 1'323 | 1'872 | 2'247 | 2'826 | 4'378 |
| Sozialversicherungsbeiträge | 241 | 508 | 714 | 953 | 1'578 | 277 | 541 | 802 | 1'052 | 1'818 | 319 | 654 | 875 | 1'124 | 1'624 |
| Obligatorische Krankenversicherung | 530 | 511 | 485 | 439 | 455 | 530 | 526 | 509 | 488 | 477 | 517 | 508 | 486 | 449 | 443 |
| Direkte Bundessteuern | 23 | 49 | 81 | 107 | 341 | 37 | 57 | 94 | 157 | 475 | 35 | 58 | 79 | 112 | 376 |
| Restliche Einkommenssteuern | 278 | 525 | 742 | 913 | 1'830 | 382 | 557 | 740 | 1'060 | 2'122 | 452 | 653 | 807 | 1'140 | 1'935 |
| Versicherungen, übrige Transfers | 327 | 531 | 761 | 1'014 | 1'652 | 428 | 703 | 905 | 1'210 | 2'025 | 540 | 828 | 989 | 1'327 | 1'972 |
| Total aller Einnahmen | 4'331 | 6'537 | 8'032 | 9'928 | 15'385 | 4'781 | 7'087 | 8'866 | 10'954 | 17'694 | 4'982 | 7'731 | 9'200 | 11'127 | 16'846 |
| Erwerbseinkommen | 1'971 | 4'089 | 5'635 | 7'525 | 12'255 | 2'264 | 4'456 | 6'396 | 8'110 | 13'745 | 2'697 | 5'496 | 6'944 | 9'052 | 13'067 |
| Einkommen aus Vermögen und Vermietung | 99 | 136 | 210 | 267 | 875 | 119 | 180 | 215 | 410 | 1'274 | 151 | 200 | 242 | 300 | 889 |
| Renten und Sozialleistungen | 1'997 | 1'964 | 1'800 | 1'644 | 1'558 | 2'055 | 2'041 | 1'782 | 1'781 | 1'655 | 1'793 | 1'579 | 1'470 | 1'223 | 1'292 |
| Transfers von anderen Haushalten, sporadische Eink. | 264 | 348 | 387 | 491 | 696 | 343 | 410 | 472 | 652 | 1'020 | 341 | 457 | 544 | 552 | 1'598 |
| Sparen (Einkommen - Ausgaben) | 24 | 425 | 515 | 815 | 1'564 | 131 | 365 | 710 | 788 | 1'890 | 100 | 513 | 778 | 896 | 2'222 |

Abbildung 8-24: Einteilung nach Lebensstandard und Raumtypologie - Ausgaben und Einnahmenstruktur [in CHF pro Monat und Haushalt]

| Haushaltskategorie | Kern1 | Kern2 | Kern3 | Kern4 | Kern5 | Agglo1 | Agglo2 | Agglo3 | Agglo4 | Agglo5 | Peri1 | Peri2 | Peri3 | Peri4 | Peri5 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Total aller Ausgaben | 99.4% | 93.5% | 93.6% | 91.8% | 89.8% | 97.3% | 94.8% | 92.0% | 92.8% | 89.3% | 98.0% | 93.4% | 91.5% | 92.0% | 86.8% |
| Konsumausgaben | 67.1% | 61.0% | 59.0% | 57.3% | 51.8% | 62.7% | 61.2% | 57.6% | 56.6% | 50.2% | 60.6% | 58.4% | 56.4% | 54.6% | 49.1% |
| Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke | 11.4% | 8.9% | 7.8% | 6.1% | 4.3% | 11.1% | 9.4% | 7.5% | 6.3% | 4.2% | 12.0% | 9.3% | 8.0% | 6.2% | 4.5% |
| Alkoholische Getränke und Tabakwaren | 1.3% | 1.2% | 1.2% | 1.1% | 0.9% | 1.2% | 1.1% | 1.1% | 1.1% | 1.0% | 1.2% | 1.2% | 1.3% | 1.2% | 1.0% |
| Bekleidung und Schuhe | 2.5% | 2.5% | 2.5% | 2.7% | 2.9% | 2.0% | 2.4% | 2.4% | 2.4% | 2.4% | 2.1% | 2.5% | 2.2% | 2.2% | 2.0% |
| Wohnen (exkl. Energie) | 21.2% | 16.3% | 14.3% | 13.3% | 12.0% | 18.1% | 15.3% | 13.6% | 12.4% | 10.4% | 14.0% | 12.6% | 11.6% | 11.5% | 9.6% |
| Brennstoffe | 3.1% | 2.3% | 2.0% | 1.7% | 1.3% | 2.8% | 2.2% | 1.9% | 1.6% | 1.2% | 2.1% | 1.6% | 1.5% | 1.3% | 1.0% |
| Elektrizität | 1.4% | 0.9% | 0.8% | 0.6% | 0.5% | 1.5% | 1.0% | 0.9% | 0.7% | 0.5% | 1.6% | 1.2% | 0.9% | 0.9% | 0.7% |
| Wohnungseinrichtung und laufende Haushaltsführung | 1.9% | 2.4% | 2.6% | 2.7% | 2.9% | 2.3% | 2.5% | 2.8% | 2.9% | 3.4% | 2.6% | 2.9% | 3.3% | 3.2% | 3.3% |
| Gesundheitsausgaben | 3.1% | 3.1% | 2.9% | 2.7% | 2.2% | 3.0% | 3.2% | 3.1% | 3.0% | 2.3% | 3.3% | 2.9% | 3.0% | 2.6% | 2.2% |
| Verkehr (exkl. Treibstoffe) | 4.2% | 5.0% | 5.3% | 6.0% | 6.0% | 4.1% | 5.4% | 5.7% | 6.7% | 6.9% | 4.1% | 5.3% | 5.6% | 6.8% | 7.3% |
| Treibstoffe | 1.5% | 1.7% | 1.4% | 1.3% | 1.0% | 2.0% | 1.8% | 1.9% | 1.7% | 1.3% | 2.3% | 2.5% | 2.1% | 1.9% | 1.6% |
| Nachrichtenübermittlung | 3.3% | 2.5% | 2.1% | 1.8% | 1.4% | 2.7% | 2.4% | 2.0% | 1.7% | 1.2% | 2.5% | 2.2% | 1.9% | 1.6% | 1.2% |
| Unterhaltung, Erholung und Kultur | 5.2% | 6.1% | 6.7% | 7.4% | 6.5% | 5.2% | 6.7% | 6.5% | 7.1% | 6.9% | 5.9% | 6.2% | 6.9% | 6.7% | 7.2% |
| Gast- und Beherbergungsstätten | 4.4% | 5.5% | 5.9% | 6.6% | 6.7% | 4.0% | 5.0% | 5.5% | 6.0% | 5.4% | 4.4% | 5.4% | 5.6% | 5.6% | 4.9% |
| Andere Waren und Dienstleistungen | 2.6% | 2.5% | 3.3% | 3.2% | 3.1% | 2.7% | 2.7% | 2.6% | 3.1% | 3.3% | 2.3% | 2.7% | 2.5% | 2.9% | 2.7% |
| Obligatorische Transferausgaben | 24.8% | 24.4% | 25.2% | 24.3% | 27.3% | 25.6% | 23.7% | 24.2% | 25.2% | 27.6% | 26.6% | 24.2% | 24.4% | 25.4% | 26.0% |
| Sozialversicherungsbeiträge | 5.6% | 7.8% | 8.9% | 9.6% | 10.3% | 5.8% | 7.6% | 9.0% | 9.6% | 10.3% | 6.4% | 8.5% | 9.5% | 10.1% | 9.6% |
| Obligatorische Krankenversicherung | 12.2% | 7.8% | 6.0% | 4.4% | 3.0% | 11.1% | 7.4% | 5.7% | 4.5% | 2.7% | 10.4% | 6.6% | 5.3% | 4.0% | 2.6% |
| Direkte Bundessteuern | 0.5% | 0.8% | 1.0% | 1.1% | 2.2% | 0.8% | 0.8% | 1.1% | 1.4% | 2.7% | 0.7% | 0.7% | 0.9% | 1.0% | 2.2% |
| Restliche Einkommenssteuern | 6.4% | 8.0% | 9.2% | 9.2% | 11.9% | 8.0% | 7.9% | 8.4% | 9.7% | 12.0% | 9.1% | 8.4% | 8.8% | 10.2% | 11.5% |
| Versicherungen, Transferausgaben | 7.5% | 8.1% | 9.5% | 10.2% | 10.7% | 8.9% | 9.9% | 10.2% | 11.0% | 11.4% | 10.8% | 10.7% | 10.8% | 11.9% | 11.7% |
| Total aller Einnahmen | 100.0% |
| Erwerbseinkommen | 45.5% | 62.6% | 70.2% | 75.8% | 79.7% | 47.4% | 62.9% | 72.1% | 74.0% | 77.7% | 54.1% | 71.1% | 75.5% | 81.3% | 77.6% |
| Einkommen aus Vermögen und Vermietung | 2.3% | 2.1% | 2.6% | 2.7% | 5.7% | 2.5% | 2.5% | 2.4% | 3.7% | 7.2% | 3.0% | 2.6% | 2.6% | 2.7% | 5.3% |
| Renten und Sozialleistungen | 46.1% | 30.0% | 22.4% | 16.6% | 10.1% | 43.0% | 28.8% | 20.1% | 16.3% | 9.4% | 36.0% | 20.4% | 16.0% | 11.0% | 7.7% |
| Transfers von anderen Haushalten, sporadische Eink. | 6.1% | 5.3% | 4.8% | 4.9% | 4.5% | 7.2% | 5.8% | 5.3% | 6.0% | 5.8% | 6.8% | 5.9% | 5.9% | 5.0% | 9.5% |
| Sparen (Einkommen - Ausgaben) | 0.6% | 6.5% | 6.4% | 8.2% | 10.2% | 2.7% | 5.2% | 8.0% | 7.2% | 10.7% | 2.0% | 6.6% | 8.5% | 8.0% | 13.2% |

9 Anhang C: Detailresultate der Modellsimulationen

Abbildung 9-1: Haushalteinteilung nach Lebensstandard - Wohlfahrtseffekte der Haupt- und Mischvarianten der Rückverteilung für das Jahr 2050
[als Veränderung in % zum Referenzszenario WWB]

| Szenario POM, Jahr 2050 | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|---|---|
| | Rückverteilung Pauschale | Rückverteilung MWST | Rückverteilung Gewinnsteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten | Rückverteilung direkte Bundessteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) |
| Eink01 | 0.63% | -0.52% | -0.72% | -0.59% | -1.18% | 0.23% | -0.68% | -0.22% | 0.12% | -0.97% |
| Eink02 | 0.26% | -0.34% | -0.53% | -0.28% | -0.74% | 0.08% | -0.45% | -0.18% | -0.07% | -0.66% |
| Eink03 | 0.14% | -0.28% | -0.48% | -0.16% | -0.57% | 0.04% | -0.37% | -0.16% | -0.13% | -0.55% |
| Eink04 | 0.07% | -0.24% | -0.46% | -0.11% | -0.42% | 0.01% | -0.34% | -0.17% | -0.18% | -0.47% |
| Eink05 | -0.01% | -0.20% | -0.40% | -0.06% | -0.31% | -0.03% | -0.29% | -0.16% | -0.21% | -0.39% |
| Eink06 | -0.07% | -0.18% | -0.40% | -0.01% | -0.24% | -0.05% | -0.27% | -0.16% | -0.26% | -0.36% |
| Eink07 | -0.14% | -0.14% | -0.34% | 0.01% | -0.08% | -0.09% | -0.22% | -0.15% | -0.27% | -0.24% |
| Eink08 | -0.16% | -0.12% | -0.32% | 0.05% | 0.01% | -0.09% | -0.20% | -0.14% | -0.28% | -0.19% |
| Eink09 | -0.20% | -0.09% | -0.31% | 0.08% | 0.19% | -0.11% | -0.17% | -0.14% | -0.31% | -0.10% |
| Eink10 | -0.31% | 0.02% | -0.06% | 0.07% | 0.91% | -0.18% | -0.01% | -0.10% | -0.25% | 0.39% |
| capitalist | -0.60% | 0.13% | 0.78% | -0.18% | -0.03% | -0.46% | 0.42% | -0.02% | 0.03% | 0.45% |
| alle Haushalte | -0.18% | -0.10% | -0.12% | -0.05% | 0.02% | -0.14% | -0.11% | -0.12% | -0.18% | -0.07% |
| Sekundärnutzen | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% |
| alle Haushalte inkl. Sekundärnutzen | 0.04% | 0.12% | 0.10% | 0.16% | 0.24% | 0.08% | 0.11% | 0.10% | 0.04% | 0.15% |

| Szenario NEP, Jahr 2050 | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|---|---|
| | Rückverteilung Pauschale | Rückverteilung MWST | Rückverteilung Gewinnsteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten | Rückverteilung direkte Bundessteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) |
| Eink01 | 0.17% | -2.18% | -1.94% | -2.36% | -3.74% | -0.42% | -2.49% | -1.44% | -0.60% | -3.12% |
| Eink02 | -0.45% | -1.59% | -1.31% | -1.46% | -2.54% | -0.63% | -1.77% | -1.19% | -0.90% | -2.21% |
| Eink03 | -0.66% | -1.39% | -1.12% | -1.10% | -2.08% | -0.68% | -1.53% | -1.10% | -1.02% | -1.90% |
| Eink04 | -0.76% | -1.25% | -1.02% | -0.94% | -1.68% | -0.72% | -1.41% | -1.06% | -1.09% | -1.65% |
| Eink05 | -0.89% | -1.12% | -0.88% | -0.79% | -1.40% | -0.78% | -1.25% | -1.01% | -1.14% | -1.43% |
| Eink06 | -1.02% | -1.06% | -0.84% | -0.65% | -1.21% | -0.83% | -1.19% | -1.00% | -1.24% | -1.33% |
| Eink07 | -1.08% | -0.92% | -0.73% | -0.56% | -0.79% | -0.87% | -1.03% | -0.94% | -1.22% | -1.02% |
| Eink08 | -1.12% | -0.83% | -0.62% | -0.44% | -0.56% | -0.86% | -0.94% | -0.90% | -1.24% | -0.87% |
| Eink09 | -1.18% | -0.73% | -0.57% | -0.34% | -0.10% | -0.88% | -0.86% | -0.86% | -1.27% | -0.61% |
| Eink10 | -1.14% | -0.35% | -0.32% | -0.21% | 1.74% | -0.88% | -0.39% | -0.63% | -1.01% | 0.63% |
| capitalist | -0.97% | 0.21% | 0.16% | -0.51% | -0.20% | -1.04% | 0.77% | -0.14% | -0.01% | 0.66% |
| alle Haushalte | -0.96% | -0.71% | -0.58% | -0.62% | -0.47% | -0.85% | -0.71% | -0.78% | -0.92% | -0.60% |
| Sekundärnutzen | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% |
| alle Haushalte inkl. Sekundärnutzen | -0.44% | -0.19% | -0.06% | -0.09% | 0.05% | -0.33% | -0.19% | -0.26% | -0.39% | -0.07% |

Abbildung 9-2: Haushalteinteilung nach Erwerbsstatus und Lebensstandard - Wohlfahrtseffekte der Haupt- und Mischvarianten der Rückverteilung für das Jahr 2050
[als Veränderung in % zum Referenzszenario WWB]

| Szenario POM, Jahr 2050 | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|---|---|
| | Rückverteilung Pauschale | Rückverteilung MWST | Rückverteilung Gewinnsteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten | Rückverteilung direkte Bundessteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) |
| EH1 | 0.62% | -0.40% | -0.62% | -0.19% | -0.95% | 0.38% | -0.48% | -0.05% | 0.15% | -0.80% |
| EH2 | 0.26% | -0.28% | -0.52% | 0.00% | -0.64% | 0.19% | -0.35% | -0.07% | -0.06% | -0.60% |
| EH3 | 0.16% | -0.23% | -0.50% | 0.05% | -0.57% | 0.13% | -0.31% | -0.09% | -0.13% | -0.55% |
| EH4 | 0.06% | -0.20% | -0.44% | 0.08% | -0.44% | 0.08% | -0.26% | -0.09% | -0.17% | -0.46% |
| EH5 | -0.01% | -0.18% | -0.43% | 0.09% | -0.35% | 0.04% | -0.24% | -0.10% | -0.22% | -0.42% |
| EH6 | -0.07% | -0.17% | -0.42% | 0.10% | -0.25% | -0.01% | -0.24% | -0.12% | -0.26% | -0.37% |
| EH7 | -0.11% | -0.12% | -0.35% | 0.12% | -0.11% | -0.03% | -0.18% | -0.11% | -0.26% | -0.26% |
| EH8 | -0.14% | -0.11% | -0.38% | 0.14% | -0.06% | -0.05% | -0.19% | -0.12% | -0.30% | -0.26% |
| EH9 | -0.17% | -0.07% | -0.34% | 0.16% | 0.13% | -0.06% | -0.16% | -0.11% | -0.30% | -0.15% |
| EH10 | -0.29% | 0.01% | -0.11% | 0.13% | 0.86% | -0.15% | -0.02% | -0.09% | -0.27% | 0.32% |
| RH1 | 0.20% | -0.63% | -0.81% | -1.24% | -1.02% | -0.26% | -0.94% | -0.60% | -0.16% | -0.91% |
| RH2 | -0.16% | -0.39% | -0.45% | -0.96% | -0.40% | -0.43% | -0.62% | -0.52% | -0.26% | -0.42% |
| RH3 | -0.30% | -0.28% | -0.33% | -0.85% | 0.07% | -0.49% | -0.50% | -0.49% | -0.31% | -0.14% |
| RH4 | -0.50% | -0.06% | 0.11% | -0.57% | 1.27% | -0.54% | -0.13% | -0.33% | -0.26% | 0.65% |
| capitalist | -0.64% | 0.12% | 0.79% | -0.23% | 0.06% | -0.53% | 0.40% | -0.07% | -0.01% | 0.50% |
| alle Haushalte | -0.19% | -0.10% | -0.13% | -0.07% | 0.05% | -0.15% | -0.11% | -0.13% | -0.19% | -0.05% |
| Sekundärnutzen | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% |
| alle Haushalte inkl. Sekundärnutzen | 0.02% | 0.12% | 0.09% | 0.15% | 0.27% | 0.06% | 0.11% | 0.08% | 0.03% | 0.16% |

| Szenario NEP, Jahr 2050 | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|---|---|
| | Rückverteilung Pauschale | Rückverteilung MWST | Rückverteilung Gewinnsteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten | Rückverteilung direkte Bundessteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) |
| EH1 | 0.22% | -1.71% | -1.33% | -1.21% | -3.00% | 0.02% | -1.83% | -0.82% | -0.32% | -2.47% |
| EH2 | -0.46% | -1.35% | -1.03% | -0.70% | -2.20% | -0.38% | -1.44% | -0.83% | -0.80% | -1.93% |
| EH3 | -0.64% | -1.19% | -0.92% | -0.54% | -1.98% | -0.49% | -1.31% | -0.82% | -0.94% | -1.76% |
| EH4 | -0.79% | -1.07% | -0.80% | -0.41% | -1.64% | -0.57% | -1.16% | -0.79% | -1.00% | -1.52% |
| EH5 | -0.92% | -1.01% | -0.77% | -0.37% | -1.45% | -0.68% | -1.11% | -0.83% | -1.11% | -1.40% |
| EH6 | -1.06% | -0.98% | -0.78% | -0.36% | -1.20% | -0.78% | -1.10% | -0.87% | -1.22% | -1.28% |
| EH7 | -1.06% | -0.81% | -0.63% | -0.27% | -0.82% | -0.78% | -0.93% | -0.79% | -1.17% | -0.99% |
| EH8 | -1.16% | -0.81% | -0.64% | -0.20% | -0.72% | -0.83% | -0.95% | -0.82% | -1.27% | -0.97% |
| EH9 | -1.16% | -0.68% | -0.56% | -0.14% | -0.24% | -0.83% | -0.84% | -0.77% | -1.26% | -0.68% |
| EH10 | -1.14% | -0.36% | -0.32% | -0.08% | 1.60% | -0.86% | -0.42% | -0.61% | -1.07% | 0.49% |
| RH1 | -1.05% | -2.71% | -2.98% | -4.14% | -3.64% | -1.90% | -3.47% | -2.65% | -1.57% | -3.33% |
| RH2 | -1.42% | -1.90% | -2.14% | -3.24% | -1.94% | -2.00% | -2.46% | -2.22% | -1.59% | -1.98% |
| RH3 | -1.57% | -1.55% | -1.85% | -2.89% | -0.76% | -2.05% | -2.09% | -2.07% | -1.63% | -1.22% |
| RH4 | -1.46% | -0.69% | -0.96% | -1.90% | 2.39% | -1.74% | -0.90% | -1.37% | -1.18% | 0.93% |
| capitalist | -0.96% | 0.14% | 0.21% | -0.69% | -0.03% | -1.08% | 0.75% | -0.30% | -0.16% | 0.70% |
| alle Haushalte | -1.00% | -0.73% | -0.63% | -0.67% | -0.41% | -0.91% | -0.75% | -0.81% | -0.95% | -0.57% |
| Sekundärnutzen | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% |
| alle Haushalte inkl. Sekundärnutzen | -0.48% | -0.21% | -0.10% | -0.15% | 0.11% | -0.39% | -0.22% | -0.29% | -0.43% | -0.05% |

Abbildung 9-3: Haushalteinteilung nach Erwerbsstatus, Kinder und Lebensstandard - Wohlfahrtseffekte der Haupt- und Mischvarianten der Rückverteilung für das Jahr 2050
[als Veränderung in % zum Referenzszenario WWB]

| Szenario POM, Jahr 2050 | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|---|---|
| | Rückverteilung Pauschale | Rückverteilung MWST | Rückverteilung Gewinnsteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten | Rückverteilung direkte Bundessteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) |
| NoKids1 | 0.20% | -0.41% | -0.59% | -0.28% | -0.92% | 0.06% | -0.49% | -0.21% | -0.11% | -0.76% |
| NoKids2 | -0.01% | -0.29% | -0.53% | -0.02% | -0.59% | 0.00% | -0.35% | -0.18% | -0.25% | -0.58% |
| NoKids3 | -0.12% | -0.21% | -0.44% | 0.08% | -0.39% | -0.05% | -0.26% | -0.15% | -0.29% | -0.44% |
| NoKids4 | -0.17% | -0.15% | -0.38% | 0.13% | -0.18% | -0.07% | -0.20% | -0.13% | -0.31% | -0.31% |
| NoKids5 | -0.27% | -0.04% | -0.23% | 0.12% | 0.49% | -0.15% | -0.10% | -0.12% | -0.31% | 0.08% |
| Kids1 | 0.68% | -0.33% | -0.59% | -0.03% | -0.80% | 0.48% | -0.40% | 0.04% | 0.20% | -0.71% |
| Kids2 | 0.32% | -0.20% | -0.48% | 0.09% | -0.54% | 0.27% | -0.28% | -0.01% | -0.01% | -0.53% |
| Kids3 | 0.18% | -0.13% | -0.41% | 0.14% | -0.32% | 0.18% | -0.22% | -0.02% | -0.09% | -0.39% |
| Kids4 | 0.08% | -0.05% | -0.32% | 0.14% | -0.03% | 0.11% | -0.15% | -0.02% | -0.13% | -0.21% |
| Kids5 | -0.07% | 0.05% | -0.19% | 0.21% | 0.76% | 0.02% | -0.04% | -0.01% | -0.18% | 0.22% |
| Rentner1 | 0.07% | -0.55% | -0.69% | -1.14% | -0.83% | -0.32% | -0.83% | -0.57% | -0.20% | -0.74% |
| Rentner2 | -0.24% | -0.35% | -0.39% | -0.93% | -0.20% | -0.47% | -0.57% | -0.52% | -0.29% | -0.30% |
| Rentner3 | -0.32% | -0.26% | -0.33% | -0.82% | 0.18% | -0.49% | -0.48% | -0.49% | -0.34% | -0.09% |
| Rentner4 | -0.48% | -0.19% | -0.13% | -0.75% | 0.77% | -0.58% | -0.33% | -0.46% | -0.35% | 0.28% |
| Rentner5 | -0.49% | 0.03% | 0.22% | -0.44% | 1.81% | -0.49% | 0.00% | -0.25% | -0.21% | 0.95% |
| capitalist | -0.64% | 0.11% | 0.80% | -0.23% | 0.11% | -0.53% | 0.40% | -0.07% | -0.01% | 0.52% |
| alle Haushalte | -0.20% | -0.10% | -0.13% | -0.07% | 0.07% | -0.16% | -0.11% | -0.13% | -0.19% | -0.05% |
| Sekundärnutzen | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% |
| alle Haushalte inkl. Sekundärnutzen | 0.02% | 0.12% | 0.09% | 0.15% | 0.28% | 0.06% | 0.11% | 0.08% | 0.03% | 0.17% |

| Szenario NEP, Jahr 2050 | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|---|---|
| | Rückverteilung Pauschale | Rückverteilung MWST | Rückverteilung Gewinnsteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten | Rückverteilung direkte Bundessteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) |
| NoKids1 | -0.69% | -1.76% | -1.41% | -1.47% | -2.94% | -0.77% | -1.90% | -1.27% | -1.00% | -2.41% |
| NoKids2 | -1.07% | -1.38% | -1.08% | -0.76% | -2.09% | -0.87% | -1.48% | -1.11% | -1.29% | -1.87% |
| NoKids3 | -1.19% | -1.13% | -0.85% | -0.44% | -1.57% | -0.90% | -1.19% | -0.98% | -1.32% | -1.48% |
| NoKids4 | -1.22% | -0.91% | -0.68% | -0.25% | -1.01% | -0.89% | -0.99% | -0.88% | -1.31% | -1.11% |
| NoKids5 | -1.25% | -0.57% | -0.49% | -0.17% | 0.65% | -0.94% | -0.67% | -0.76% | -1.24% | -0.12% |
| Kids1 | 0.38% | -1.49% | -1.12% | -0.79% | -2.58% | 0.28% | -1.60% | -0.57% | -0.18% | -2.17% |
| Kids2 | -0.24% | -1.07% | -0.81% | -0.39% | -1.89% | -0.13% | -1.20% | -0.59% | -0.60% | -1.64% |
| Kids3 | -0.49% | -0.85% | -0.63% | -0.22% | -1.33% | -0.30% | -1.00% | -0.58% | -0.76% | -1.27% |
| Kids4 | -0.60% | -0.60% | -0.47% | -0.15% | -0.59% | -0.41% | -0.81% | -0.54% | -0.81% | -0.79% |
| Kids5 | -0.76% | -0.27% | -0.21% | 0.11% | 1.36% | -0.49% | -0.45% | -0.42% | -0.83% | 0.33% |
| Rentner1 | -1.20% | -2.44% | -2.67% | -3.81% | -3.10% | -1.92% | -3.10% | -2.49% | -1.58% | -2.87% |
| Rentner2 | -1.55% | -1.78% | -2.04% | -3.15% | -1.46% | -2.08% | -2.32% | -2.20% | -1.65% | -1.67% |
| Rentner3 | -1.61% | -1.49% | -1.81% | -2.81% | -0.48% | -2.05% | -2.04% | -2.04% | -1.67% | -1.09% |
| Rentner4 | -1.75% | -1.22% | -1.47% | -2.52% | 0.98% | -2.11% | -1.59% | -1.88% | -1.61% | -0.13% |
| Rentner5 | -1.24% | -0.32% | -0.65% | -1.44% | 3.81% | -1.47% | -0.46% | -1.02% | -0.93% | 1.78% |
| capitalist | -0.96% | 0.13% | 0.20% | -0.68% | 0.07% | -1.08% | 0.76% | -0.30% | -0.16% | 0.72% |
| alle Haushalte | -1.01% | -0.73% | -0.63% | -0.67% | -0.38% | -0.92% | -0.75% | -0.82% | -0.96% | -0.56% |
| Sekundärnutzen | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% |
| alle Haushalte inkl. Sekundärnutzen | -0.49% | -0.21% | -0.10% | -0.14% | 0.14% | -0.40% | -0.23% | -0.30% | -0.44% | -0.04% |

Abbildung 9-4: Haushalteinteilung nach Lebensstandard und Raumtypologie - Wohlfahrtseffekte der Haupt- und Mischvarianten der Rückverteilung für das Jahr 2050
[als Veränderung in % zum Referenzszenario WWB]

| Szenario POM, Jahr 2050 | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|---|---|
| | Rückverteilung Pauschale | Rückverteilung MWST | Rückverteilung Gewinnsteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten | Rückverteilung direkte Bundessteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) |
| Kern1 | 0.45% | -0.40% | -0.60% | -0.44% | -0.92% | 0.16% | -0.56% | -0.20% | 0.03% | -0.78% |
| Kern2 | 0.10% | -0.25% | -0.47% | -0.14% | -0.52% | 0.03% | -0.36% | -0.17% | -0.16% | -0.52% |
| Kern3 | -0.03% | -0.16% | -0.37% | -0.01% | -0.26% | -0.02% | -0.25% | -0.14% | -0.21% | -0.35% |
| Kern4 | -0.12% | -0.10% | -0.31% | 0.07% | -0.10% | -0.06% | -0.18% | -0.12% | -0.26% | -0.24% |
| Kern5 | -0.24% | -0.01% | -0.15% | 0.11% | 0.55% | -0.13% | -0.06% | -0.10% | -0.26% | 0.16% |
| Agglo1 | 0.38% | -0.43% | -0.62% | -0.43% | -0.95% | 0.12% | -0.57% | -0.22% | -0.02% | -0.80% |
| Agglo2 | 0.11% | -0.27% | -0.46% | -0.14% | -0.52% | 0.03% | -0.36% | -0.16% | -0.15% | -0.52% |
| Agglo3 | -0.05% | -0.21% | -0.42% | -0.05% | -0.31% | -0.04% | -0.30% | -0.17% | -0.24% | -0.40% |
| Agglo4 | -0.16% | -0.13% | -0.31% | 0.01% | 0.00% | -0.10% | -0.21% | -0.16% | -0.27% | -0.19% |
| Agglo5 | -0.28% | -0.02% | -0.13% | 0.06% | 0.77% | -0.17% | -0.06% | -0.12% | -0.27% | 0.28% |
| Peri1 | 0.40% | -0.40% | -0.58% | -0.35% | -0.86% | 0.16% | -0.51% | -0.17% | 0.02% | -0.74% |
| Peri2 | 0.08% | -0.27% | -0.47% | -0.09% | -0.47% | 0.03% | -0.35% | -0.16% | -0.17% | -0.50% |
| Peri3 | -0.06% | -0.20% | -0.41% | 0.00% | -0.30% | -0.04% | -0.27% | -0.15% | -0.24% | -0.38% |
| Peri4 | -0.16% | -0.16% | -0.38% | 0.05% | -0.06% | -0.09% | -0.23% | -0.16% | -0.30% | -0.26% |
| Peri5 | -0.28% | -0.05% | -0.22% | 0.04% | 0.62% | -0.18% | -0.13% | -0.15% | -0.31% | 0.16% |
| capitalist | -0.60% | 0.13% | 0.78% | -0.17% | -0.01% | -0.46% | 0.43% | -0.02% | 0.03% | 0.47% |
| alle Haushalte | -0.18% | -0.10% | -0.12% | -0.05% | 0.03% | -0.14% | -0.11% | -0.12% | -0.18% | -0.06% |
| Sekundärnutzen | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% | 0.22% |
| alle Haushalte inkl. Sekundärnutzen | 0.04% | 0.12% | 0.09% | 0.17% | 0.25% | 0.08% | 0.11% | 0.10% | 0.04% | 0.16% |

| Szenario NEP, Jahr 2050 | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|---|---|
| | Rückverteilung Pauschale | Rückverteilung MWST | Rückverteilung Gewinnsteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten | Rückverteilung direkte Bundessteuer | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (50%) | Rückverteilung Lohnnebenkosten (50%), Gewinnsteuer (25%), Pauschal (25%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), Pauschal (50%) | Rückverteilung Gewinnsteuer (50%), direkte Bundessteuer (50%) |
| Kern1 | -0.21% | -1.88% | -1.55% | -1.98% | -3.10% | -0.60% | -2.16% | -1.37% | -0.81% | -2.63% |
| Kern2 | -0.76% | -1.34% | -1.06% | -1.08% | -1.98% | -0.76% | -1.51% | -1.13% | -1.11% | -1.83% |
| Kern3 | -0.94% | -1.03% | -0.75% | -0.67% | -1.29% | -0.78% | -1.16% | -0.96% | -1.15% | -1.32% |
| Kern4 | -1.07% | -0.82% | -0.59% | -0.41% | -0.84% | -0.81% | -0.94% | -0.87% | -1.21% | -1.00% |
| Kern5 | -1.13% | -0.48% | -0.36% | -0.21% | 0.81% | -0.84% | -0.56% | -0.70% | -1.10% | 0.05% |
| Agglo1 | -0.31% | -1.91% | -1.64% | -1.93% | -3.13% | -0.65% | -2.15% | -1.40% | -0.89% | -2.66% |
| Agglo2 | -0.72% | -1.35% | -1.07% | -1.06% | -1.96% | -0.72% | -1.49% | -1.10% | -1.06% | -1.81% |
| Agglo3 | -0.99% | -1.15% | -0.91% | -0.77% | -1.40% | -0.84% | -1.28% | -1.05% | -1.23% | -1.45% |
| Agglo4 | -1.12% | -0.88% | -0.69% | -0.56% | -0.59% | -0.90% | -0.99% | -0.94% | -1.23% | -0.88% |
| Agglo5 | -1.15% | -0.47% | -0.42% | -0.29% | 1.36% | -0.90% | -0.54% | -0.72% | -1.09% | 0.34% |
| Peri1 | -0.08% | -1.70% | -1.48% | -1.57% | -2.78% | -0.39% | -1.87% | -1.12% | -0.65% | -2.37% |
| Peri2 | -0.67% | -1.26% | -1.02% | -0.84% | -1.76% | -0.62% | -1.36% | -0.99% | -1.01% | -1.67% |
| Peri3 | -0.94% | -1.05% | -0.83% | -0.58% | -1.30% | -0.75% | -1.14% | -0.94% | -1.17% | -1.34% |
| Peri4 | -1.11% | -0.92% | -0.71% | -0.43% | -0.71% | -0.84% | -1.01% | -0.92% | -1.27% | -0.99% |
| Peri5 | -1.19% | -0.54% | -0.55% | -0.32% | 1.01% | -0.91% | -0.67% | -0.79% | -1.19% | 0.07% |
| capitalist | -0.97% | 0.21% | 0.16% | -0.51% | -0.15% | -1.03% | 0.77% | -0.14% | -0.01% | 0.68% |
| alle Haushalte | -0.96% | -0.71% | -0.58% | -0.61% | -0.45% | -0.85% | -0.71% | -0.78% | -0.92% | -0.58% |
| Sekundärnutzen | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% | 0.52% |
| alle Haushalte inkl. Sekundärnutzen | -0.44% | -0.19% | -0.06% | -0.09% | 0.07% | -0.33% | -0.19% | -0.25% | -0.39% | -0.06% |

Literaturverzeichnis

- Arvanitis S., Ley M., Wörter M. (2011)
„Cleantech“-Sektor: Abgrenzungen, Innovationsaktivitäten, Humankapitaleinsatz. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Bildung und Technologie.
- Böhringer C., Rutherford T.F., et al. (1997)
Volkswirtschaftliche Effekte einer Umstrukturierung des deutschen Steuersystems unter besonderer Berücksichtigung von Umweltsteuern. Bd. 37, IER-Forschungsberichte. Stuttgart.
- Bovenberg A. L., de Mooij, R. A. (1994)
Environmental Levies and Distortionary Taxation. The American Economic Review. 1994.
- Bovenberg A. L., van der Ploeg F. (1994a)
Consequences of Environmental Tax Reform for Involuntary Unemployment and Welfare. Mimeo, Center for Economic Research. Tilburg. 1994.
- Bovenberg A. L., van der Ploeg F. (1994b)
Tax Reform, Structural Unemployment and the Environment. Mimeo, Center for Economic Research. Tilburg. 1994.
- Bovenberg, A. L.; Goulder, L. H. (1994)
Integrating Environmental and Distortionary Taxes: General Equilibrium Analysis. Paper presented at the CEPR/IIS conference "Market Approaches to Environmental Protection". Stanford. 1994.
- Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (2011)
Masterplan Cleantech. Eine Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien Stand: September 2011.
- Diamond P. A., Mirrless, J. A. (1971)
Optimal Taxation and Public Production. American Economics Review. 1971.
- Dimaranan, B.V., McDougall, R.A. (2002)
Global Trade, Assistance, and Production: The GTAP 5 Data Base. Center for Global Trade Analysis, Purdue University.
- Econcept (2008)
Reduktion Treibhausgasemissionen: Gutachten Sekundärnutzen. Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt. Zürich.
- Ecoplan (2006)
Zukunfts- und wachstumsorientiertes Steuersystem (ZUWACHS). Analyse der Effizienz-, Verteilungs- und Wachstumswirkungen einer Reform der indirekten Steuern in der Schweiz mit dem berechenbaren all-gemeinen Gleichgewichtsmodell SWISSOLG. Bericht im Auftrag der Eidgenössischen Steuerverwaltung. Bern.
- Ecoplan (2012)
Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Energiestrategie 2050. Im Auftrag des Bundesamts für Energie. Bern.

- Evers M., De Mooij R., Van Vuuren D. (2008)
The Wage Elasticity of Labour Supply: A Synthesis of Empirical Estimates. *De Economist* 156, No. 1, 25–43.
- Gerfin M. (1993)
A Simultaneous Discrete Choice Model of Labor Supply and Wages for Married Women in Switzerland. *Empirical Economics* (1993) 18:337-356.
- Jorgenson D. W., Wilcoxon P. J. (1993)
Reducing US Carbon Emissions: An Econometric General Equilibrium Assessment. *Resource and Energy Economics*, Vol. 15. 1993.
- Mohler L., Müller D. (2012)
Substitution Elasticities in Swiss Manufacturing. Studie im Auftrag des Bundesamts für Energie.
- OECD (2006)
The Political Economy of Environmentally Related Taxes. Paris.
- OECD (2010)
Taxation, Innovation and the Environment. Paris.
- OECD (2011a)
Environmental Taxation. A Guide for Policy Makers.
- OECD (2011b)
Taxation, Innovation and the Environment: A Policy Brief.
- Ostertag K., et al (2011)
Optimierung der Wertschöpfungskette ForschungInnovation-Markt im Cleantech-Bereich. Bericht des Fraunhofer ISI im Auftrag des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartement und des UVEK.
- Pearce D. W. (1991)
The Role of Carbon Taxes in Adjusting to Global Warming. *Economic Journal*, Vol. 101. 1991.
- Prognos (2012)
Aufdatierung und Anpassung der Energieperspektiven 2007 für die Schweiz bis 2050 - Energienachfrage und Elektrizitätsangebot in der Schweiz 2000 - 2050. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie (BFE).
- Repetto R., Dower R. C., Jenkins R., Geoghegan J. (1992)
Green Fees: How a Tax Shift Can Work for the Environment and the Economy. World Resources Institute. 1992.
- Saito M. (2004)
Armington Elasticities in Intermediate Inputs Trade: A Problem in Using Multilateral Trade Data. IMF Working Paper.

Stiglitz J. E., Dasgupta P. (1971)

Differential Taxation, Public Goods and Economic Efficiency. Review of Economic Studies. 1971.

Welsch H. (2008)

Armington elasticities for energy policy modeling: Evidence from four European countries. Energy Economics, Volume 30, Issue 5, September 2008, Pages 2252–2264.